SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA ODBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVJERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

K 33–10

SINJ

SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

TUMAČ

za list

SINJ

K 33-10

Beograd
1984.

REDAKCIONI ODBOR

Dimitrijević Milorad

Dragić Dragan

Karamata Stevan

Petrović Budimir

Sikošek Boris

Šuvački Velimir

Veselinović Dobra

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd

Štampano u tiražu od 800 primjeraka kao sastavni dio lista karte s kojom se pakuje u plastičnu futrolu

---

Štampa: NIGRO „Privredni pregled" — Beograd, Maršala Birjuzova 3—5

KARTU I TUMAČ IZRADILI

GEOINŽENJERING
INSTITUT ZA GEOLOGIJU
SARAJEVO
i
GEOLOŠKI ZAVOD
OOUR ZA GEOLOGIJU I PALEONTOLOGIJU
ZAGREB
1982.

Autori karte: J. PAPEŠ, N. MAGAŠ, R. MARINKOVIĆ, V. SIKIRICA i V. RAIĆ

Autori tumača: V. RAIĆ, J. PAPEŠ, V. SIKIRICA i N. MAGAŠ

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 5
PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA 9
PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA 11
OPIS KARTIRANIH JEDINICA..... 16
PERMOTRIJAS 16
Spilitizirani dijabazi 16
Naslage sulfata-gips anhidrit..... 17
Pješčari, siltiti, pelitski sedimenti i šupljikave breče 17
TRIJAS 18
Donji trijas.. 18
Pješčari, laporci i krečnjaci (sajske naslage) 18
Krečnjaci i laporci (kampilske naslage) 18
Srednji trijas 19
Dolomiti i pseudogrebenski krečnjaci 19
Dijabaz-spiliti 19
Krečnjaci, laporci, tufovi i rožnaci 19
Gornji trijas 20
Pločasti krečnjaci i dolomiti 20
Dolomiti 20
JURA 20
Krečnjaci, krečnjačke breče i dolomiti s litiotidama 20
Dolomiti s uloščima krečnjaka 21
Krečnjaci s litiotidama 21
Lijas-doger 22
Krečnjaci i krečnjaci s proslojcima dolomita 22
Malm 22
Krečnjaci i dolomiti s kladokoropsisima 23
Krečnjaci i dolomiti s klipeinama 23
KREDA 24
Krečnjaci sa salpingoporelama 25
Dolomiti 25
Krečnjaci i dolomiti neokoma 25
Krečnjaci sa orbitolinama i salpingoporelama 26
Krečnjaci alb-cenomana 26
Krečnjaci sa hondrodontama 27
Krečnjaci sa rudistima 28
PALEOGEN 28
Krečnjaci sa harama i puževima — Liburnijske naslage 29
Alveolinsko-numulitni krečnjaci 29
Klastične naslage 30
Breče, konglomerati, pješčari i laporci-Prominske naslage 30
NEOGEN..... 30
Konglomerati, laporci i krečnjaci, tufovi, ligniti i bituminozni škriljci 30
Bijeli laporci 32
Laporci, pijeskovi i gline sa lignitom 32
KVARTAR 33
Jezersko-barski sedimenti 33
Sipari 33
Morene 33
Terra rossa 33
Aluvijum 33
Proluvijum 33
Deluvijum 33
TEKTONIKA 35
Strukturno-facijelna jedinica Visoka—Visočnica 35
Strukturno-facijelna jedinica Svilaja 36
Strukturno-facijelna jedinica Dinara—Kamišnica 38
Strukturno-facijelna jedinica Staretina .. 39
Strukturno-facijelna jedinica Slovinj 40
Neogenski bazeni 40
MINERALNE SIROVINE 42
Ugljevi 42
Boksit 44
Bituminozne stijene 44
Gips i anhidrit 44
Građevinski kamen 44
Gline i peliti 45
Silicijski sedimenti 45
Tufovi i fluoriti 45
ISTORIJA STVARANJA TERENA..... 46
LITERATURA 47

U V O D

Geološko kartiranje na listu Sinj 1 : 100 000 započeto je 1968., a završeno 1980. godine. Sekcije 51/1, 2, 3—53/1, 2, 3, 4 i 54/1 iskartirali su saradnici Geološkog zavoda u Zagrebu u periodu od 1971. do 1976. godine. Kartiranjem su rukovodili N. Magaš i V. Sikirica i napisali tumač tog dijela terena.

U terenskim istraživanjima na području navedenih sekcija sudjelovali su S. Marinčić, Đ. Benček i M. Juriša.

Makropaleontološke analize fosila iz mezozojskih sedimenata obradio je P. Mamužić, a mikropaleontološke analize izradio je M. Milovanović.

Mikropaleontološke analize paleogena izradila je L. Šikić.

Neogenske naslage u istraživanom području mikro i makropaleontološki je obradila B. Jović. Sedimentološku obradu svih naslaga mezozika i tercijara dali su E. Prohić i B. Ščavničar.

Kemijske analize na bitumen iz naslaga donjeg eocena dao je D. Milošević.

Fotogeološku obradu i grafičku dokumentaciju izradili su N. Magaš i V. Sikirica.

Institut za geologiju iz Sarajeva iskartirao je slijedeće sekcije u periodu od 1968. do 1980. godine: 51/4—52/1, 2, 3, 4 i 54/2, 3, 4. Tim radovima rukovodili su V. Raić, J. Papeš i R. Marinković, a učestvovali su B. Golo, Đ. Džonlagić, P. Knežević i D. Kraljević.

U okviru laboratorijskih radova ovog dijela lista Sinj su učestvovali specijalisti Instituta za geologiju u Sarajevu i to:

mikropaleontološke analize mezozojskih naslaga dali su K. Vlahinić i N. Laušević, mikroanalize krednih naslaga napravio je T. Sliškoviċ, paleontološke analize tercijara obradila je B. Stojčić, palinološke odredbe izvršila je V. Jovanović, sedimentno-petrografsku obradu cjelokupnog materijala napravili su J. Gaković i Lj. Paškvalin, kemijske analize tufova izvršila je R. Antić, a termičke analize D. Vujnović.

Rentgenske analize izvršio je Institut za bakar — Bor, a spektrokemijske Geološki zavod, Beograd.

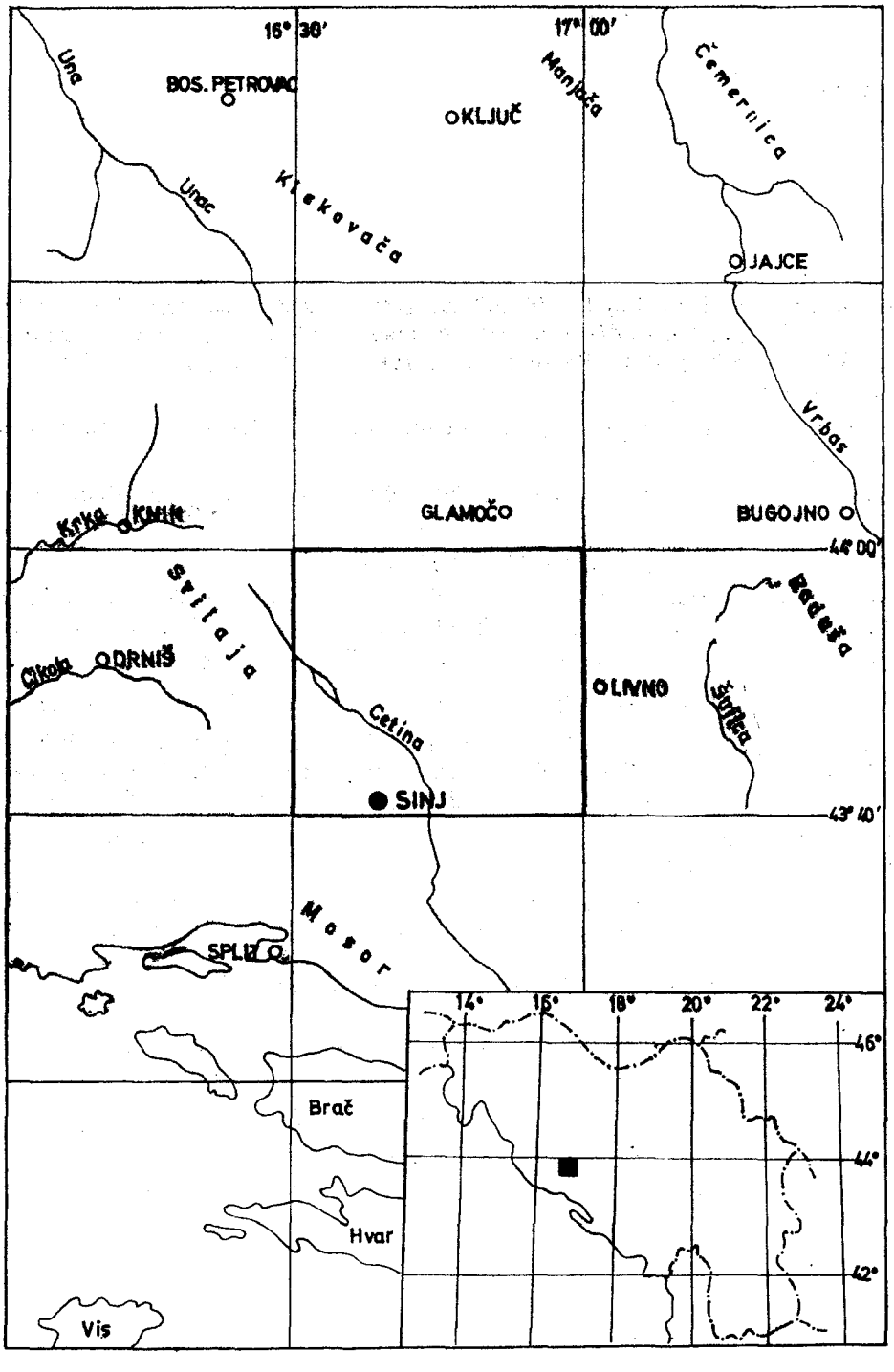
Fotogeološku obradu izvršili su V. Raić, J. Papeš i A. Ahac.

Tumač su napisali V. Raić, J. Papeš, V. Sikirica i N. Magaš.

Stručno-tehničku redakciju karte izvršio je B. Petrović, a tekst tumača je redigovao za štampu B. Sikošek.

GEOGRAFSKI PREGLED

List Sinj obuhvaća dio jugozapadne Bosne i dio sjeverne Dalmacije. Nalazi se između 43°40′ i 44°00′ sjeverne geografske širine i 16°30′ i 17°00′ istočne geografske dužine po Griniču.



Sl. 1. Geografski položaj lista Sinj. Geographic position of the Sinj sheet. Географическое положение листа Синь.

Listom je obuhvaćen veći dio Livanjskog polja, zatim jugoistočni dio Glamočkog polja i sjeverni dio Sinjskog polja zatim planine Svilaja (jugoistočni dio), Dinara sa Kamišnicom. Golija i manji dio Slovinja.

U morfološkom pogledu izdvajaju se velika krška polja od visokih planina koje okružuju polja. U centralnom dijelu lista ističe se planina Dinara koja razdvaja Livanjsko polje od Sinjskog polja. U južnom dijelu terena morfološki se ističe planina Svilaja, a u sjevernom dijelu Golija i Slovinj.

Planina Svilaja ima oblik izdužene elipse. Na listu Sinj dolazi tek njen jugoistočni završetak koji se postupno spušta u Sinjsko polje. U podnožju Svilaje se nalazi izrazito krški reljef, brdovito-planinskog karaktera u kojem dominiraju Visoka i Visočnica. Sistem ovih brda i brežuljaka prostire se od Neorića na zapadu do Sinjskog polja na istoku.

Orografska os Dinare ima pružanje sjeverozapad—jugoistok, dok se u području Korita i Blaca u planini Kamišnici ova os lomi i prelazi u smjer istok—zapad. Najmanje pristupačni tereni nalaze se u području Troglava (1913 m), od kuda se preko vrlo strmih siparišta teren spušta na sjeveroistok prema Livanjskom polju u području mjesta Kazanci. Nepristupačni tereni su i u području Kamišnice (1849 m) i Vagnja. Tu se teren strmo spušta na sjevernu stranu uz neprohodne litice prema Livanjskom polju, tj. prema naseljima Podhum, Lipa, Orguz i Prolog. Sjeverozapadno od Preočkih Dolaca te na jugozapad do doline Modraš teren je pun krških fenomena i djelomično pošumljen. Međutim najveću pošumljenost na Dinari nalazimo na sjeveroistočnim padinama prema Livanjskom polju. To isto vrijedi i za sjeveroistočne padine Kamišnice.

Dinara je morfološki odjeljena od Kamišnice prevojem Vaganj.

Na Kamišnici se ističe vrh Konj (1849 m) od kojega orografska os ide na zapad do nižeg dijela Kamišnice (1810 m).

U središnjem dijelu sekcije Ruda, u južnim padinama Kamišnice, dolazi depresija Blaca i Korita, tektonskog porijekla. Jugozapadno od njih u rubnom području ove sekcije morfološki se posebno ističe dolina Rude, isto tako tektonskog porijekla kroz koju protiče kratka i vodom vrlo bogata riječica Ruda, koja se kod Trilja ulijeva u Cetinu.

Na Dinari se, u morfološkom pogledu, pored Troglava i Konja ističu slijedeći vrhovi: Klečanski vrhovi (1834 m), Jankovo Brdo (1779 m), Mali Lupoglav (1036 m) koji ograničava južnu stranu doline Modraš, zatim V. Sokolac (1589 m), Debelo Brdo (1251 m), Jelinjak (1123 m), Debelica (1275 m), Privir (1121 m), Malinovac (1289 m) i Kurtagić (1617 m).

U jugozapadnim padinama Dinare nalazimo krške zaravni: Lakatac—Dabar—Bitelić i Obrovac—Gljev. Na ovim zaravnim kao i u planinskim predjelima dolaze vrtače, špilje, jame i drugi krški fenomeni.

U sjeveroistočnom dijelu lista V. Golija (1891 m) razdvaja Glamočko polje od Livanjskog polja. Istočne strane V. Golije su strme i neprohodne dok su zapadne strane blaže i dosta prohodne.

U krajnjem sjeveroistočnom dijelu lista izdiže se planina Slovinj (1691 m) čije se zapadne padine blago spuštaju prema Glamočkom polju.

Polja se nalaze na različitim nadmorskim visinama. Glamočko je najviše na oko 882 metra nadmorske visine. Nešto niže je Livanjsko na oko 696 metara i Sinjsko oko 296 metara nadmorske visine.

U hidrografskom pogledu značajno je da osim Cetine i Rude u Sinjskom polju te Sturbe, Bistrice i Žabljaka u Livanjskom polju na ovim terenima nema većih stalnih površinskih tokova.

Na jugozapadnom rubu Livanjskog polja ima čitav niz velikih ponora kroz koje otiču vode iz polja u Cetinu. Od sjeverozapada prema jugoistoku nalaze se ponori: Kazanci, Sajkovići, Čaprazlije, Rujani, Prolog i Lipa.

U području Buškog jezera (podnožje Kamišnice) mnogi ponori su iniektirani i potopljeni vještačkim jezerom.

U zadnje vrijeme izvršeni su radovi u Livanjskom polju, za energetske potrebe, kojima su sve vode Livanjskog polja usmjerene u Buško jezero.

Veća naselja ovog područja smještena su uglavnom na rubovima polja. U Glamočkom polju veća naselja su Vidimlije, Kopić, Dolac i Dragnić. U Livanjskom polju na sjeveroistočnom rubu smješteni su: Bojmunti, Čelebić, Strupnić, Lusnić, Ljubunčić, Priluka, Guber, Bila i Podhum, a na jugozapadnoj strani: Kazanci, Gubin, Rujani, Ličtani, Odjak, Prolog, Čuklić, Lipa i Podgradina. U Sinjskom polju pored Sinja nalaze se veća naselja: Dabar, Hrvace, Bajagić, Obrovac, Ruda, Udovčić, Brnaze i Neorić.

Kroz teren prolazi nekoliko važnijih asfaltnih puteva. Livanjskim poljem prolazi put iz Livna za Grahovo, Drvar i Knin. Od ovoga puta odvaja se krak, kod Priluke, za Glamoč. Od Livna ide put koji veže naselja Grborezi, Guber u Bilu i dalje prolazi jugozapadnim rubom Livanjskog polja do Splita. Kod Grboreza odvaja se novoizgrađeni put koji ide do sela Prolog. Kod Sinja odvaja se također krak koji ide za Vrliku i Knin, a drugi za Drniš.

Obzirom na geografski položaj i visinu preko 1500 metara, ovdje se sukobljavaju kontinentalna i mediteranska klima sa dugim kišnim i sniježnim padavinama u toku jeseni i zime i suhim ljetima.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

Prva geološka istraživanja ovih područja počela su u vrijeme Austrougarske monarhije i dio su regionalnih istraživanja, koja je vršio Geološki zavod iz Beča. Iz tog vremena možemo kao prvo navesti preglednu geološku kartu 1 : 576 000 od F. Hauera (1868), prema kojoj je jugozapadni dio Dinare izgrađen od gornjokrednih naslaga sa hamidima i rudistima.

Koncem prošlog stoljeća E. Mojsisovics i dr. obrađuju dio ovog terena. Rezultati njihovog istraživanja je pregledna geološka karta 1 : 756 000 izdana u Beču 1880. godine. Profili koji su dati kroz sedimente u okolici Livna nisu tačni zbog toga što se eocenski fliš smatra jurskih pločastim vapnencima.

Obrađujući glacijalne pojave u Bosni J. Cvijić (1899) obuhvatio je glacijalno-morfološke pojave planine Dinare kao i jezerske terase u Livanjskom polju izgrađene od šljunka.

J. Cvijić (1900) opisuje geomorfološke karakteristike krških polja zapadne Bosne.

Prema radovima R. Schuberta (1909) i A. Grunda (1910), ovo je područje izgrađeno od krednih krečnjaka, a u strukturnom pogledu spominje se Svilajsko-dinarska razlomljena antiklinala sa jezgrom u dolini Cetine.

Proučavajući kopneno bilje iz Livanjskog i Duvanjskog basena H. Engelhardt (1913) zaključuje da su te naslage oligomiocenske starosti.

Područje Kamišnice obradio je na geološkoj karti 1 : 75 000 F. Kerner (1914, 1916). Izgrađeno je od krednih tzv. „hamidnih" krečnjaka. Tercijarne se naslage prema ovom autoru javljaju u Rudi. To su mlađi paleogenski laporci i pločasto uslojeni laporoviti krečnjaci.

Mnogobrojnu faunu cefalopoda iz okolice Glamoča je opisao C. Diener (1916).

I. Turina (1916) prvi detaljnije obrađuje slatkovodne naslage neogena u Livanjskom polju. Odvaja nekoliko horizonata u neogenskim sedimentima kojima pripisuje miocensku i donjopliocensku starost.

Eocenske laporce i krečnjake kod Livna F. Katzer (1921) stavlja u srednji eocen, a neogenske laporce pribraja oligomiocenu. Osim toga on posebno opisuje slatkovodne naslage Sinjskog i Livanjskog polja u vezi s pojavom uglja.

Geološki zavod u Sarajevu (1929) izdaje preglednu geološku kartu lista Travnik 1 : 200 000 na kojoj su izdvojeni članovi trijasa, krede i neogena. To izdvajanje izvršio je bez sigurnije paleontološke dokumentacije.

Nakon II svjetskog rata vrše se obimna hidrogeološka istraživanja i istraživanja mineralnih sirovina. Osobito se posebna pažnja posvećuje bituminoznim škriljcima i ugljenima. U rješavanju ove problematike radili su: R. Filjak, M. Margetić, J. Ogulinec, A. Svetl (1951) i M. Margetić (1952). Autor opisuje škriljave ugljene iz okolice Rude. Uglavnom o njihovom postanku i položaju citira ranija mišljenja F. Katzera (1907) i R. Schuberta (1909). U okviru rada o asfaltnim pojavama Dalmacije D. Anić (1955) spominje iste pojave kod Bitelića.

Specijalistička mineraloška i petrološka istraživanja eruptiva okolice Sinja vrši Lj. Barić (1957).

Poduzeće „Naftaplin" započinje 60-tih godina naftnogeološka istraživanja na području Vanjskih dinarida. Tom prilikom obuhvaćen je i ovaj teren. Istražen je jugoistočni dio Dinare do Troglava (L. Bojanić 1961, 1964) i centralni dio Dinare (A. Ivanović 1962). Ovim radovima prvi put je utvrđen sinklinorijum Dinare izgrađen od naslaga donje i gornje jure u jezgri, a krila od naslaga gornje jure. Opširniji rad o planini Kamišnici izradili su B. Raljević i I. Crnolatac (1961).

Istražnim bušenjem u Čelebiću, u jugozapadnom dijelu Livanjskog polja, R. Milojević (1961) dokazuje nekoliko slojeva lignita i na osnovu fosila zaključuje da te naslage pripadaju donjem panonu.

Paleofloristička istraživanja Livanjskog i Duvanjskog neogenskog basena vrši N. Pantić (1961). Na osnovu tih zapažanja zaključuje da smeđi ugljen pripada donjem miocenu, a naslage s lignitom mlađem miocenu i starijem pliocenu.

Ležište lignita Prolog, istražuju R. Milojević i O. Sunarić (1962) u središnjem dijelu Livanjskog polja. U sedimentima gornjeg miocena i donjeg pliocena ustanovili su 19 slojeva lignita od kojih su 4 od naročitog ekonomskog značaja.

Tufove u neogenskim naslagama Livanjskog basena istražuje P. Luburić (1963). Zaključuje da se tufovi javljaju u više slojeva različite debljine.

Korelaciju naslaga u slatkovodnim basenima Bosne i Hercegovine daju M. Muftić i P. Luburić (1963). Na osnovu superpozicije i litološkog sastava u Livanjskom basenu neogenske naslage dijele u sedam slojnih grupa.

Na osnovu istraživanja u području Livna, Duvna i Glamoča, J. Papeš (1964) sa saradnicima, opisuje geološke odnose jednog dijela terena sa lista Sinj. U tom radu se iznose nove koncepcije o strukturi ovog područja na osnovu detaljnije raščlanjenih jurskih i donjokrednih naslaga.

Na osnovu fotogeološke obrade M. Olujić (1966, 1977) daje prikaz geološke-tektonske građe ovog područja.

F. Trubelja (1966) je istraživao montmorilonitske gline iz okolice Livna koje su nastale trošenjem tufova.

Geološke i hidrogeološke odnose šireg područja Buškog jezera i Kamišnice opisuje B. Raljević 1967). Dolomitne naslage jugozapadno od Lipe izdvaja kao jursko-krednu barijeru. Naslagama donje krede određuje debljinu 1.200 do 1.600 metara što se ne podudara sa rezultatima dobivenim nakon najnovijeg istraživanja ovih područja.

Od nepubliciranih radova kojima su obuhvaćeni problemi vezani uz evaporitnu seriju Dinarida su radovi M. Šušnjara (1966, 1972). Autor je djelomično obradio područje oko Kazanaca na sjeveroistoku i Modraša na jugozapadu. Izdvojene su naslage gornjeg malma, biancone zone, donje i gornje krede. Isti autor snima stratigrafsko-tektonski profil preko Dinare dajući evoluciju evaporatnih basena malma vezanih na paleostrukturne deformacije.

Prvi put „biancone" krečnjake (malm) N. Magaš (1979) izdvaja na sjeveroistočnim padinama Kamišnice. Izdvojene su također prvi put karbonatne bazalne breče gornje krede na Kamišnici. Upoređene su sa ekvivalentnim bazalnim slojevima na Dinari. Cenoman je raščlanjen na 4 superponirajuća paketa, a u neogenskim naslagama Rude izdvojeni su također prvi put bazalni brečokonglomerati.

Na osnovu kongerijske zajednice u području Čelebića Kochansky-Devide i T. Slišković (1980) nagovještavaju starost naslaga miocen-pliocen.

Bituminozne stijene na Dinari i Kamišnici opisuju Đ. Benček i A. Šimunić (1981) na prijelazu iz donje u gornju kredu i zaključuju da opisane pojave nemaju ekonomsko značenje.

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Najstarije stijene na listu Sinj su eruptivi u zajednici s gipsom i anhidritom, tamni krečnjaci i dolomiti, silikatni peliti i pješčari te staničasti krečnjaci i breče. Sve ove naslage dolaze u jezgru dviju vulkansko-dijapirskih struktura. Ove strukture se nalaze sjeverno i sjeveroistočno od mjesta Sinj. Cijeloj ovoj tzv. evaporitnoj seriji predpostavili smo permotrijasku starost.

Manji izdanak liskunovitih i laporovitih pješčara kod sela Zaglavica, na istočnoj strani Glamočkog polja uvrstili smo u donji trijas samo na osnovu litološke građe.

Donjotrijaske naslage čija je starost paleontološki dokumentovana izrađene su od mijacitnih škriljaca, koji se nalaze na južnim padinama Svilaje, kod sela Neorčić. Na tim naslagama slijede tzv. ceratitski škriljci i pločasti krečnjaci kampila. Te naslage su žućkaste boje po čemu se razlikuju od sajskih koji su crveni.

Nakon donjeg trijasa najvjerojatnije dolazi kraća kopnena faza, jer se pojavljuju breče s crvenkastim i žućkastim cementom. Ove naslage Kerner naziva „otarnik naslage" prema istoimenom brežuljku na kojem su najljepše razvijene. Na ovim brečama slijede anizički plitkomorski dolomiti i krečnjaci u nepravilnim pseudogrebenskim sočivima. U srednjem trijasu jasno su sačuvani tragovi vulkanske aktivnosti pa nalazimo uz eruptive (dijabaze i spilite) tufove i tufitične stijene tipa „pietra verde", te dolomite i krečnjake s rožnjacima.

Na lokalitetu Zelovske staje u početnom toku potoka Suvaja, razvijene su eruptivne stijene (dijabazporfiriti) koji dolaze u zajednici sa smeđim pješčarima.

Kod Carevca, na zapadnoj strani Glamočkog polja, izdvojeni su niži dijelovi gornjeg trijasa, a predstavljeni su tamnosivim krečnjacima i zelenkastosivim tufitičnim dolomitima.

Dolomiti kod Košarišta, Carevca i Blagodija uvršćeni su isključivo u gornji trijas, jer predstavljaju nastavak gornjotrijaskih dolomita sa susjednog terena, gdje je paleontološki dokazan karnik razvijen u pločastim krečnjacima i dolomitima.

U jugozapadnom dijelu terena gornji trijas nije razvijen. Lijaske naslage leže diskordantno na srednjem trijasu, a najdonji slojevi lijasa su zastupljeni brečama. U tom dijelu terena lijas je predstavljen krečnjacima i dolomitima (litiotidni krečnjak).

U sjeveroistočnom dijelu terena lijaske naslage su raščlanjene u dva horizonta. Stariji dio naslaga izgrađuju dolomiti i krečnjaci. Fosili u tim sedimentima nisu nađeni. Kako ovaj paket lijaskih naslaga leži preko gornjotrijaskih dolomita, a ispod krečnjaka s litiotidama smatramo ih donjolijaskim.

Mlađi dio ovih naslaga izgrađuju krečnjaci s rijetkim uloščima dolomita.

Najmlađi lijas prikazan je s dogerom kao jedan stratigrafski član, koji je predstavljen oolitičnim i mikrokristalastim krečnjacima s rijeđim uloščima dolomita.

Malmske naslage su predstavljene s dva stratigrafska člana. Stariji paket izgrađuju krečnjaci s kladokoropsisima, a mlađi krečnjaci s klipeinama i tintininama. U njima se rijetko mogu naći ulošci dolomita.

U području Svilaje gornji malm je predstavljen tzv. lemeš naslagama izgrađenim od pločastih krečnjaka sa amonitima, aptihusima, ribama, školjkama i brahiopodima.

Pojave boksita, u jugozapadnom dijelu terena na granici jure i krede, dokaz su za predpostavku kraće kopnene faze.

Donja kreda ima znatnu rasprostranjenost na dijelovima Svilaje, Dinare i Kamišnice. Ovi karbonatni masivi pretežno su izgrađeni od krečnjaka i dolomita. Na ovom dijelu terena nije se moglo izvršiti detaljnije raščlanjavanje unutar donje krede. Na prijelazu iz donje krede u cenoman često se susrećU breče i manje pojave boksita te pojave bituminoznih stijena i krečnjakih breča. Najvjerojatnije je između donje i gornje krede na ovom području bio kratki prekid u sedimentaciji tj. kraća kopnena faza.

Donjokredne naslage u širem području V. Golije i Slovinja imaju drugačiji facijelni razvoj. Na tom dijelu terena mogli su se izdvojiti dva stratigrafska člana. Stariji član izgrađuju bijeli svijetlosivi bankoviti ili debelouslojeni krečnjaci s rijetkim uloščima dolomita. Kontinuirano su istaloženi na gornjojurske naslage s klipeinama. Na osnovu superpozicije i mikrofosila uvrstili smo ih u valendis, otriv i dijelom u barem. Drugi član donje krede izgrađuju isključivo dobrouslojeni krečnjaci s orbitolinama i salpingoporelama. Pripadaju najmlađem dijelu barema, aptu i dijelom albu.

Najmlađe donjokredne naslage odvojene su u jedan paket zajedno sa cenomanskim krečnjacima (alb-cenomanske naslage). Kontinuirano su istaložene na krečnjake s orbitolinama i salpingoporelama. Redovito su izgrađene od tankouslojenih ili pločastih krečnjaka.

Cenomansko-turonske naslage su izgrađene od dobrouslojenih krečnjaka i dolomita s rudistima i hondrodontama. Na Svilaji i Kamišnici utvrđena je diskordan-

---

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Sinj. Generalized geological map of the sheet Sinj. Обзорная геологическая карта листа Синь.

Q — Kvartarni sedimenti. Quaternary sediments. Четвертичная система.

M, Pl — Laporci, krečnjaci, pjeskovi i gline sa ugljem. Marls, limestones, sands and clays with coals. Мергелы, известняки, песок и глины с углем.

E_3, Ol — Konglomerati, pješčari, laporci i breče — Promina naslage. Conglomerates, sandstones, marls and breccias — Promina deposits. Конгломераты, песчаники, мергелы и брекчий — Проминские отложение.

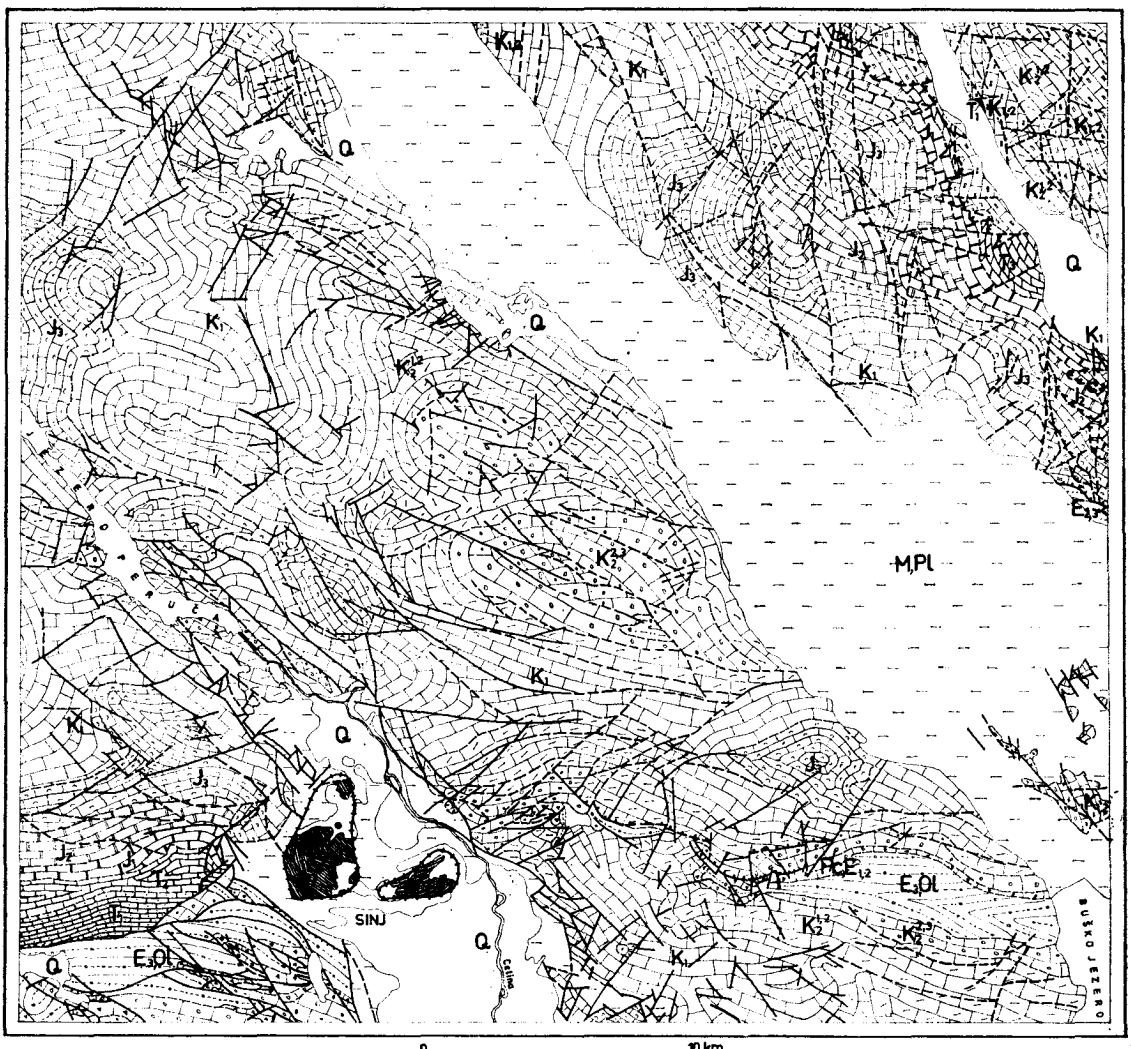
$E_{2,3}$ — Klastične naslage eocena. Clastic deposits (Eocene). Кластиты (эоцен).

Pc, $E_{1,2}$ — Liburnijski i alveolinsko-numulitski krečnjaci. Liburnian and Alveolinae-Nummulites limestones. Либурнийские слои и известняки с альвеолинами и нумулитами.

$K_2^{2,3}$ — Krečnjaci s rudistima. Limestones with Rudistes. Известняки с рудистами.

$K_2^{1,2}$ — Krečnjaci s hondrodontama. Limestones with Chondrodontae. Известняки с гондродонтами.

$K_{1,2}$ — Krečnjaci alb-cenomana. Limestones (Albian-Cenomanian). Известняки (Альб-сеноман).



K_1 — Krečnjaci i dolomiti s orbitolinama i salpingoporelama. Limestones and dolomites with Orbitolina and Salpingoporella. Известняки и доломиты с орбитолинами и салпингопорелами.

J_3 — Krečnjaci s klipeinama i kladokoropsisima. Limestones with Clypeina and Cladocoropsis. Известняки с клипеинами и кладокорпсисами.

J_1 — Krečnjaci, krečnjačke breče i dolomiti s litiotisima i orbitopselama. Limestones, calcareous breccias and dolomites with Lithiotis and Orbitopsella. Известняки, известниковие брекчии и доломиты с литиотисами и орбитопселами.

J_2 — Krečnjaci u izmjeni s dolomitima. Limestones in alternation with dolomites. Чередование известняков и доломитов.

T_2 — Krečnjaci, laporci, tufovi, rožnaci, dolomiti, grebenski krečnjaci i spilitizirani dijabazi. Limestones, marls, tufs, hornfels, dolomites, reef limestone and spilitizired diabases. Известняки, мергелы, туфы, яшмы, доломиты, рифовые известняки и спилитизированные диабазы.

T_1 — Krečnjaci, laporci, klastiti s sočivima krečnjaka i liskunovito-laporoviti pješčari. Limestones, marls, clastites with lenses of limestones and micaceous marly sandstones. Известняки, мергелы, кластити с линзамы известняков и слюдистые и мергелистые песчаники.

P, T — Pješčari, siltiti, peliti, breče, gips, anhidrit i spilitizirani dijabazi. Sandstones, siltites, pelites, breccias, gypsum, anhidrites and spilitizired diabases. Песчаники, алевролиты, пелиты, брекчии, ангидрит и спилитизированные диабазы.

cija između alba i cenomana odnosno na prelazu iz donje u gornju kredu. Cenoman-turonske naslage u ovom području sadrže u bazi breče i brečaste krečnjake prožete bitumenom.

Na krečnjacima sa hondrodontama dolaze kontinuirano rudistni krečnjaci koji imaju relativno malo rasprostranjenje. Obično su svijetlosive boje i slabije su uslojeni od starijih krednih sedimenata.

Krajem senona intenziviraju se pokreti i dolazi do veće emerzione faze na širem području (laramijska orogenetska faza).

U paleocenu obnavlja se sedimentacija, koja počinje slatkovodno-brakičnim krečnjacima. Poslije ovih sedimenata slijedi pretežno plitkomorska sedimentacija foraminiferskih krečnjaka. Liburnijske naslage dolaze u obliku uskih isprekidanih zona između krednih i foraminiferskih krečnjaka. Foraminiferski krečnjaci dolaze mjestimično na liburnijskim naslagama, a djelomično direktno transgrediraju na krednu podlogu.

Klastične naslage eocena nalazimo na malom području, jugoistočno od Kablića. Predstavljeni su pješčarima i laporcima u kojima se često nalaze alveoline i numuliti.

Prominski konglomerati, pješčari, laporci i breče su diskordantno taloženi na kredne i alveolinsko-numulitne krečnjake. Pretežno su zastupljeni konglomerati čije su valutice od krečnjaka, a vezivo im je pjeskovito-laporovito. U bazi promine dolaze i neka manja ležišta boksita.

Pokreti koji prekidaju taloženje ovih naslaga izazivaju emerziju na najvećem dijelu ovog područja. U formiranim depresijama u miocenu se počinju taložiti neogenski sedimenti.

Neogenske naslage su raščlanjene u tri stratigrafska člana. Najstarije naslage laporci, krečnjaci, konglomerati i tufovi s klivunelama razvijeni su u Sinjskom polju. Nalaze se na manjoj površini u istočnom i sjeveroistočnom dijelu Livanjskog polja. Na osnovu fosilnog sadržaja ovaj paket pripada gornjem miocenu. Drugi paket izgrađuju bijeli laporci sa kongerijama, a nalazimo ih u središnjem dijelu Livanjskog polja. Najmlađi član izgrađuju laporci, pijeskovi i gline s lignitom. Najveće prostranstvo imaju u sjeverozapadnom dijelu Livanjskog polja tj. između Čelebića i Sajkovića.

U području lista je izdvojeno 5 strukturno-facijelnih jedinica. U krajnjem jugozapadnom dijelu je strukturno-facijelna jedinica Visoka—Visočnica. Izgrađuju je gornjokredni i paleogenski sedimenti. Drugoj strukturno-facijelnoj jedinici pripadaju naslage Svilaje s vulkansko-dijapirskim probojima kod Sinja. Treću jedinicu čine jursko-kredne naslage Dinare. Između Livanjskog i Glamočkog polja prostire se jedinica Staretina, koju izgrađuju trijaski, jurski, kredni i paleogenski sedimenti. Sjeveroistočno od Glamočkog polja je Slovinjska jedinica koju karakteriziraju kredni krečnjaci i dolomiti.

Na području lista nalaze se slijedeće korisne mineralne sirovine: mrki ugalj, lignit, boksit, bituminozne stijene, gips i anhidrit, građevinski kamen, gline i peliti, silicijski sedimenti, tufovi i fluoriti.

Mrki ugalj se nalazi u obliku pojava kod sela Neorić u donjim dijelovima najstarijih neogenskih naslaga.

Lignit se nalazi u najmlađim neogenskim naslagama u Livanjskom i Sinjskom polju. Javlja se u više slojeva debljine do 14 metara.

Boksit se nalazi između krednih i paleogenskih naslaga. Manje pojave boksita i boksitično-željezovitih breča utvrđeno je na kontaktu donjeg i srednjeg trijasa, zatim između trijasa i lijasa, malma i donje krede kao i između donje i gornje krede.

* * *

Geološkim istraživanjima u sklopu izrade OGK SFRJ izvršene su mnogobrojne dopune dosadašnjih spoznaja o ovom terenu, a došlo se i do potpuno novih geoloških podataka i činjenica:

— Naslaga gipsa i anhidrita u Sinjskom polju, te sa njima vezanih eruptiva i klastita nisu ni ovim radom kronostratigrafski definirane. Međutim, utvrdilo se da predstavljaju vulkansko-sedimentne naslage specifičnog razvitka i uskog prostiranja. Ove naslage čine jezgru tzv. „propilejskih" vulkanskih struktura.

— Donji trijas je potpuno dokazan paleontološkim i petrografsko-sedimentološkim analizama.

— Utvrđeno je da je u srednjem trijasu pored intenzivne vulkanske aktivnosti vršeno taloženje grebensko-algalnog krečnjaka.

— Početak sedimentacije jurskih naslaga (Svilaja i Dinara) uslijedio je nakon vremenskog hijatusa tj. emerzione faze tokom gornjeg trijasa.

— U lijasu su izdvojena i paleontološki dokazana dva stratigrafska člana, osim na Svilaji gdje se to odvajanje nije moglo provesti.

— Najmlađi lijas je izdvojen zajedno s dogerom u jedan stratigrafski član.

— Malm je izdvojen na osnovu fosila u dva paketa.

— U području Golije donja kreda je također raščlanjena u dva stratigrafska člana.

— Na prelazu iz donje u gornju kredu Svilaje i Dinare mjestimično se moglo ustanoviti emerziona faza tj. prekid sedimentacije.

— Pojave slatkovodno-brakičnih sedimenata u bazi paleogena dokazuje da je na prelazu iz gornje krede u paleogen bila jedna duža kopnena faza.

— Neogenski sedimentacioni prostori bili su međusobno izolirani. U Livanjskom polju ove naslage su odvojene u tri stratigrafska člana. Najmlađi član sadrži bogata ležišta lignita.

— Na osnovu facijelnih razvoja naslaga u području lista izdvojeno je 5 strukturno-facijelnih jedinica i utvrđeni su karakteri dislokacija.

— U poglavlju mineralnih sirovina dat je pregled svih važnijih ležišta i pojava te njihova genetska obilježja, pa se ova istraživanja mogu koristiti kao podloga detaljnijim istraživanjima.

Od nerješenih problema na listu Sinj treba istaći slijedeće:

— Starost anhidrita i gipsa u Sinjskom polju, te s njima povezanih eruptiva i klastita nije paleontološki dokazana.

— Donja kreda na Dinari nije kronostratigrafski detaljnije raščlanjena uslijed oskudnih paleontoloških nalaza.

— Prominskim naslagama ovog područja nije se moglo sigurno utvrditi starost zbog nedostatka fosila u cementu breča i konglomerata.

— Strukturni odnosi između Visoka—Visočnica i Svilaje gdje je izdvojena tzv. „propileja" nisu dovoljno razjašnjeni zbog pokrivenosti terena.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

Na području lista Sinj otkrivene su naslage perma, trijasa, jure, krede, tercijara i kvartara.

PERMOTRIJAS

Sjeverno i sjeveroistočno od Sinja na području sela Karakašica, Suhača, Glavice i Smradovo dolaze naslage permotrijasa. Ove naslage su predstavljene spilitiziranim dijabazima, naslagama kalcijskih sulfata, pelitskim klastitima, siltitima, pješčarima, tamnim dolomitima i krečnjacima i šupljikavim brečama. Ove naslage čine jezgro dviju antiklinala. Zbog slabe fosilifernosti nije se moglo dokazati tačna stratigrafska pripadnost ovim naslagama te smo se priklonili mišljenjima većine dosadašnih istraživača da su ove naslage najstarije na ovom području.

SPILITIZIRANI DIJABAZI ($\beta\beta$)

Ovo eruptivno stijenje pretežno zelenkastosive boje otkriveno je na desetak lokaliteta u okolici mjesta Sinj. Ove stijene imaju homogenu strukturu, u zelenoj masi femskih minerala dolaze kristalići bijelih feldspata i žilica bijelih čistih zeolita. Od opakih minerala najčešći je hematit. Pod mikroskopom se često zapažaju pirokseni i amfiboli. Osnova stijene je od kristalića plagioklasa pretežno stubičastog do štapičastog oblika. Najveća zrna ovih kristala imaju dimenzije cca 1,18—0,74 mm. Srednja veličina plagioklasa jeste 0,55—0,17 mm. Plagioklasi i pirokseni veličinom su hidrotermalno izmjenjeni u nakupine: albita, klorita, sericita, epidota, kalcita, zeolita, pirita, prenita, coisita i dr. Ovi procesi izmjena koje izazivaju tople vodene kasnomagmatske (deuterične) otopine bogate ugljičnim dioksidom poznate su kao proces propilitizacije. Kod propilitiziranih stijena sačuvane su samo krupne primarne teksturne karakteristike, a najvidljiviji rezultat promjene jeste prljavo zelena boja eruptivnog stijenja.

Kod andezitskih lava dominantni sastojci su natrijsko-subkalcijski plagioklasi, a od željezno-magnezijskih minerala najzastupljeniji su: biotit, hornblenda, augit ili hipersten, a čest je i olivin. Lave andezita i bazalta dosta su bliže po svom mineraloškom sastavu pa često imamo tzv. „andezit-bazalte". Ima li se ovo u vidu, prvobitne (primarne) stijene ovog lokaliteta mogle su biti izljevi lava tipa „andezit-bazalta". Procesom propilitizacije stijene su izmjenjene i poprimale su današnji izgled i sastav. Da je ovaj proces možda jako mlad, čak neogenske starosti, govore mladi neogenski tufovi koji odgovaraju kiselim andezitskim lavama. Zato se permotrijaska starost ovih eruptiva treba uzeti kao strogo predpostavljena.

Kvantitativna analiza spilitiziranog dijabaza sa lokaliteta Labrovići na strukturi Smradovo:

SiO_2	43,31%
TiO_2	0,87%
Al_2O_3	19,37%
Fe_2O_3	2,51%
FeO	3,44%
MnO	0,15%
MgO	10,23%
CaO	8,97%
Na_2O	3,28%
K_2O	0,66%
P_2O_5	0,05%
CO_2	—
H_2O^{+110}	4,68%
H_2O^{-100}	0,49%
	100,01%

Analizirala: Vera Babić, dipl. ing.

GIPS-ANHIDRIT (P, T)

Sulfatne naslage dolaze u zajednici sa eruptivima te čine jezgro vulkansko-dijapirskih struktura (tzv. „propileja") sjeverno i sjeveroistočno od grada Sinja. Zastupljeni su gips kao i bezvodni kalcijski sulfat ili anhidrit. Međusobni odnos gipsa i anhidrita dosta je nepravilan, a generalno se može ustanoviti da u površinskom dijelu prevladava gips, a u dubljim dijelovima bezvodni sulfat anhidrit. U ovim naslagama osim gipsa i anhidrita dolaze: dolomit, organska supstanca, autigeni pirit, kristalići kremena, barit, apatit i dr. Rijetki su pravilni kristali gipsa te dominiraju zrna bezterminalnih ploha. Gips je pretežno fibrozne građe, a zrna zadiru jedno u drugo. Veličina zrna varira pretežno od 0,2—2 mm, a vrlo rijetko i do 4 mm. U mnogim zrnima gipsa vide se ostaci anhidrita u obliku razjedenih fragmenata približno jednake orijentacije unutar zrna. Pojedina zrna anihdrita sačuvala su morfološku cjelovitost i često su ispresjecana gipsom duž dvaju sistema kalavosti. Intergranularno, gips je prožet zrncima i romboedastim kristalićima dolomita veličine 0,1 m. Dolomit se pojavljuje i kao proslojci unutar gipsanih slojeva. Organska supstancija često daje sivkastocrne pruge u bijeloj gipsanoj osnovi. Utvrđene su i pojave kvarca, muskovita, plagioklasa, barita i dr.

Naslage evaporita sa spilitiziranim dijabazima, te klastitima, šupljikavim brečama i pješčarima dijapirski su kretane nakon taloženja neogenskih sedimenata. Nalaze se u tjemenima antiklinala. Međusobni odnos navedenih članova je haotičan zbog dijapirskog kretanja.

PJEŠČARI, SILTITI, PELITI I ŠUPLJIKAVE BREČE (P, T)

Klastične naslage koje dolaze u zajednici sa sulfatima i eruptivima jesu: pješčari, siltiti, pelitski sedimenti (tinjčaste sitnozrne subgrauvake) i sa njima povezana nepravilna tijela tamnosivih šupljikavih breča. Kod ovih naslaga dominira izmjena boje od sivozelene do crvenkaste. Peliti su karakteristični po odsutnosti ili neznatnom učešću karbonata u njihovom sastavu. Kod pješčara sortiranje zrna je dobro, a oblik je najčešće nepravilan, subangularan do poluzaobljen. Od ukupno prisutnog detritusa najviše je kremena, čestica stijena, feldspata, muskovita i klorita. Čestice stijena su pretežno od kremenih siltita, kremenih škriljaca, metakvarcita, rožnaca i dr. Feldspati su pretežno albit i oligoklas. Muskovit i klorit su rijetki. Dominantni tip cementa je kemogeni kremeni cement. Od teških minerala najzastupljeniji su: cirkon, turmalin i rutil. Šupljikave breče prate tamni vapnenci i dolomiti koji se sa njima nepravilno izmjenjuju bočno i vertikalno. Ove naslage su pretežno tamne boje, a imaju karakteristične šupljine nepravilnih oblika i različitih dimenzija (i preko 2 cm). Mikroskopski se vidi sitnozrna kalcitna osnova u kojoj plivaju nesortirani i nezaobljeni fragmenti kvarcnih pješčara siltita i ulomci pelitskih stijena. Pojedinačno se javljaju i zrna gipsa, autigenog kremena i barita. U istoj

osnovi dolaze brojni krečnjački i dolomitni fragmenti nepravilnih i nejasnih kontura. Lokalno se zapaža proces dolomitizacije cementa i fragmenata. Sastav detritusa i način pojavljivanja ovih breča navodi na zaključak da su istovremene sa klastitima i sulfatnim naslagama i eruptivima.

TRIJAS

Naslage trijasa su otkrivene na južnim padinama planine Svilaje, na istočnim padinama V. Golije i na rubovima Glamočkog polja. Manje pojave trijasa nalaze se uz permotrijaske naslage sjevernije od Sinja.

DONJI TRIJAS

Naslage donjeg trijasa na južnim padinama Svilaje izdvojili smo u dva stratigrafska člana (sajske i kampilske).

PJEŠČARI, LAPORCI I KREČNJACI — SAJSKE NASLAGE (T_1^1)

Otkrivene su na južnim padinama Svilaje, gdje su navučene na prominske naslage.

Izgrađene su od pješčara, siltita i karbonatnih stijena.

Dominiraju škriljci i pješčari. Pješčari su tanko uslojeni, sitnozrnasti i tinjčasti. Paralelna orijentacija lističavih minerala uvjetuje dobru škriljavost. Boje su crvenoljubičaste, a rijeđe zelenkastosive. Terigeni detritus je dobro sortiran i sitnozrn. Predstavljen je subangularnim zrnima kremena promjera od 0,06—0.09 mm. Uz kremen dolaze kiseli plagioklasi, muskovit, rijeđe biotit i klorit te nešto čestica stijena. Karbonatne čestice su najčešće od oolita, peleta i intraklasta. Siltiti imaju sastav detritusa i cement vrlo sličan sastavu pješčara, jedino je kod njih veći postotak glinovite supstance. Karbonatne stijene se izmjenjuju sa siltitima i pješčarima, a dominiraju sivi i crvenkastosivi krečnjaci sa lećama dolomita. Pretežno su to mikriti i biokalkareniti sa lećama oolitskih kalkarenita. Ovi karbonati sadrže primjese: kremena, feldspata, klorita i muskovita. U pješčarima i škriljcima zapaža se milimetarska laminacija, vijugava i kosa slojevitost bez graduiranosti. Ljušture fosila odlagane su paralelno sa slojnim plohama. U ovim naslagama određeni su slijedeći fosili: *Anodontophora fassaensis, Pseudomonotis* cf. *austriaca, Claraia clarai, Gervillia exporrecta, Haloporella* sp. i dr.

Ukupna debljina sajskih naslaga iznosi oko 380 metara.

KREČNJACI I LAPORCI — KAMPILSKE NASLAGE (T_1^2)

Kontinuirano na sajskim naslagama dolazi izmjena krečnjaka i laporaca sa sočivima pješčano-dolomitnih naslaga. Pločasti i laporoviti krečnjaci koji su na slojnim površinama zelenkastožute boje, a na prelomu sive, cjepaju se u tanke ploče. Kampilski slojevi sadrže dosta bogatu makrofaunu. Naročito dolaze predstavnici amonita od kojih su najčešći rod *Tirolites i Dinarites.* Ovdje ćemo spomenuti neke najpoznatije vrste: *Dinarites (Ceratites) dalmatinus, Tirolites carniolicus, Tirolites idrianus.* Osim cefalopoda, bogato su zastupljeni gastropodi i to posebno dvije vrste: *Naticella costata* i *Turbo rectecostatus.* Osim na južnim padinama Svilaje, manje ostatke kampilskih naslaga dolaze na brežuljku Pavića Nebesa, nešto sjevernije od Sinja. Ekološko-sedimentološke karakteristike ovih naslaga ukazuju na postojanje plitkomorskih uvjeta, ali sa slabijim utjecajem kopna.

Debljina ovih naslaga iznosi oko 420 metara.

LISKUNOVITI I LAPOROVITI PJEŠČARI — DONJI TRIJAS (T_1)

Otkriven je na istočnom rubu Glamočkog polja, u usjeku kolskog puta kroz selo Vidimlije. Predstavljen je ljubičastim, tamnocrvenim i smeđim liskunovitim i laporovitim pješčarima. Nalazimo ih na vrlo ograničenom prostoru. Obzirom na vezivo, utvrđeno je nekoliko vrsta pješčara. Najčešći su sa vapnovitim vezivom, zatim dolaze željezoviti, pa pješčari sa kalcitsko-limonitnim vezivom i pješčari sa silicijsko-sericitskim cementom.

Ove naslage nisu paleontološki dokazane. Kako se u širem području (list Livno i Glamoč) stijene ovakvog sastava nalaze u donjem trijasu, predpostavljamo da su i ovi pješčari donjotrijaski.

SREDNJI TRIJAS

Naslage srednjeg trijasa kontinuirano su istaložene na kompilskim slojevima. Otkrivene su na južnim i jugoistočnim padinama Svilaje.

DOLOMITI I PSEUDOGREBENSKI KREČNJACI (T_2)

U najnižim dijelovima serije slojeva dolaze dolomiti i krečnjaci sa brečama. Ove breče i konglomerati poznati su pod nazivom „Otarnik naslage". Za ove naslage karakteristično je da se sastoje od slabo zaobljenih, nesortiranih valutica i fragmenata. Promjer valutica je pretežno od 0,5—10 cm. Vezivo im je glinovita supstanca crvenkaste boje. Ove breče ne dolaze na cijelom dijelu kontakta srednjeg trijasa i kampilskih naslaga, već se često kao bazalni slojevi javljaju dolomiti i krečnjaci. Uz greben dolomita i krečnjaka, kao njihova bočna alternacija, dolazi serija naslaga u kojoj su najzastupljeniji tufovi, tufiti, silificirani krečnjaci i dolomiti te eruptivni izljevi.

Starost ovih naslaga dokumentirana je mikrofosilima: *Oligoporella pilosa, Macroporella alpina, Diplopora hexaster* subsp. *helvetica, Phisoporella* sp., *Diplopora annulata, Meandrospira dinarica, Gyroporella* cf. *ampleforata, Teutloporella triasina.* Osim makrofosila česti su ostaci brahiopoda, krinoida te spongie spikula. Naročito se ističu fosili: *Rhynchonella decurtata, Natica* cf. *stanensis, Dadocrinus cf. gracilis, Pthychites acutus, Atractites* cf. *obeliscus, Gymmnites* cf. *humboldti* i dr.

Dolomiti su mozaično zrnaste strukture. Izgrađuje ih agregat nepravilnih zrna i kristalni romboedri dolomita. Postotak dolomita varira od 80—90% $MgCa(C0_3)_2$. Krečnjaci su izgrađeni od fragmenata algi, kalcitnih monokristala, krinoidnih pločica i sitnih foraminifera. Detritus je vezan zrnatim kalcitnim cementom.

DIJABAZ-SPILITI ($\beta\beta ab$)

U srednjem trijasu na padinama Svilaje dolaze i eruptivne stijene tipa dijabaz-spilita. Stijene imaju grubo do srednjozrnastu strukturu. Pretežno su tamnozelene boje sa bijelim uprskanim mrljama. Vrlo su rijetke eruptivne stijene finozrnaste strukture i jednolične zelene boje. Augit-porfirit se javlja u obliku izljeva preko dolomita i tufova. Najmarkatnije izljeve nalazimo na južnoj strani gornjeg toka potoka Suvaja, u predjelu Zelovskih staja.

KREČNJACI, LAPORCI, TUFOVI I ROŽNACI (T_2)

Uz navedene eruptive dolaze naslage kremenih škriljaca, zelenkastih tufova koji potpuno sliče stijeni „pietra verde". Sve ove naslage se bočno i vertikalno izmjenjuju sa crnim rožnacima, rožnačkim krečnjacima i mekanim laporovitim klastitima.

Približna debljina ovih sedimenata iznosi oko 580 metara.

GORNJI TRIJAS

Gornji trijas otkriven je samo u području Glamočkog polja.

PLOČASTI KREČNJACI I DOLOMITI (T_3^1)

Na zapadnoj strani Glamočkog polja kod Careva i Binić jezera, izdanjuju tamnosivi pločasti krečnjaci koji se završavaju zelenkastosivim trošnim tufitičnim dolomitima.

Kod Binić jezera nalaze se u bazi noričko-retskih dolomita, dok su kod Carevca u rasjednom odnosu s gornjotrijaskim, jurskim i krednim naslagama.

Ovi krečnjaci su slični po litološkim karakteristikama i po sadržaju fosila onima kod Glamočkog polja, koje je već 1916 godine detaljno opisao Diener. Iz tih naslaga odredio je veliki broj amonita i drugih fosila i utvrdio da pripadaju karniku i to zoni *Tropites subbulatus.*

Kod Carevca je u karniskim naslagama nađeno nekoliko primjeraka *Paratropites*-a, koji su česti u naslagama kod Glamoča. Prema tome zaključujemo da i ove naslage pripadaju karniku (zona *Tropites subbulatus).*

Debljina im je oko 250 metara.

DOLOMITI ($T_3^{2,3}$)

Dolomiti gornjeg trijasa su razvijeni na jugozapadnom dijelu Glamočkog polja kod Blagodija, Carevca, jugozapadno od Binić jezera i kod Košarišta.

Dolaze u tjemenu antiklinale kojoj je otkriveno samo jugozapadno krilo izgrađeno od jurskih naslaga.

Gornjotrijaski dolomiti su u svim lokalnostima jednolično razvijeni. Redovito su svijetlosivi, a na svježem prelomu plavičastosivi. Slojevi su dosta ujednačene debljine (30—60 cm).

Kao i u susjednim terenima (list Livno i Glamoč) u ovim dolomitima nisu nađeni nikakvi fosili. U norik i ret su uvršteni na osnovu superpozicije. Kontinuirano su istaloženi na paleontološki dokumentiranim karniskim krečnjacima a u krovini su im donjolijaski dolomiti.

Sedimentološkim analizama utvrđeno je da se kroz čitavu seriju nepravilno izmjenjuju kriptokristalasti do krupnokristalasti, grudvasti, brečasti i trakasti dolomiti. Prema tim analizama vidi se da je u gornjem trijasu na ovom području bila plitkovodna marinska sredina.

Ukupna debljina ovim naslagama ne prelazi 1.000 metara.

JURA

Naslage jure, u području Svilaje i Dinare, dolaze transgresivno na naslagama srednjeg trijasa. Potpuni nedostatak naslaga gornjeg trijasa ukazuje da je kopnena faza dosta trajala. Međutim, u području V. Golije jurske naslage kontinuirano slijede na gornjotrijaskim dolomitima.

KREČNJACI, KREČNJAČKE BREČE I DOLOMITI S LITIOTIDAMA (J_1)

U području Svilaje lijas dolazi u razvoju krečnjaka i dolomita sa dolomitičnim razvojem karbonatnih breča i konglomerata. Rasprostranjen je na južnim i jugoistočnim padinama Svilaje. Naslage lijasa nisu raščlanjene na niže jedinice zbog slabog mikro i makrofosilnog sadržaja.

Najdonji dio ovih naslaga mjestimično je zastupljen krečnjačkim brečama u kojima se pojavljuju leće boksita i željeznih minerala. Krečnjaci su pretežno oolitični i pseudooolitični. Dolomiti su samo djelomično razvijeni i to kao produkti dolomitizacije krečnjačkih taloga u toku dijageneze. Sadržaj dolomitne komponente varira od 17—84%. Najmarkantniji nivo u lijasu je pojavljivanje slojeva sa ostacima školjkaša *Lithiotis problematica*. Od fosila još dolaze: *Pachymegalodus chanaeformis*, *Protodiceras pumilus*, te sitni gastropodi, brahiopodi, bodlje ježinaca i ebrionalni oblici amonita. Mikrofosili su zastupljeni sa: *Orbitopsella preacursor*, *Labyrinthina mirabilis*, *Labyrinthina recoaerensis*, *Pseudocyclamina* cf. *lituus*, *Haurania amiji* i dr.

Sedimentacija lijasa završava zonom tzv. „mrljastih krečnjaka". To su malo zalaporeni smeđe žuti krečnjaci sa sivim mrljama na slojnim plohama.

Prema sedimentološkim analizama može se zaključiti da je u području Svilaje u toku lijasa bilo povremeno kopno te su bili uslovi za stvaranje boksita i željezne rude. U području Staretine prekid sedimentacije nije utvrđen. Međutim na osnovu oolitičnih krečnjaka zaključuje se na plitkovodnu marinsku sredinu.

Lijaske naslage izgrađuju veći dio terena V. Golije i Krug planine gdje su kontinuirano istaložene na gornjotrijaske dolomite. Na osnovu litološke građe i fosilnog sadržaja u njima se moglo izdvojiti dva stratigrafska člana. Naslage su predstavljene dolomitima i krečnjacima.

DOLOMITI SA ULOŠCIMA KREČNJAKA ($^1J_1$)

Najstarije lijaske naslage, na većem prostoru, izgrađuju dolomiti i krečnjaci. Ove naslage koje kontinuirano dolaze na trijaskim dolomitima predstavljaju smeđesivi i sivi tankouslojeni dolomiti sa manjim ulošcima bijelih kriptokristalastih krečnjaka. Fosili u tim sedimentima nisu nađeni. Kako ovaj paket lijaskih naslaga leži preko gornjotrijaskih dolomita, a ispod krečnjaka sa litiotidama smatramo ih donjolijaskim.

Prema mikroskopskim istraživanjima naslage su izgrađene od sitnokristalastog dolomita i mikrita. Sitnokristalasti dolomiti imaju u svom sastavu pored minerala dolomita i manje količine nerastvorivog ostatka (0,60%), kojeg izgrađuju glinovito-organska materija, kvarc, feldspat, muskovit, rutil, cirkon, hematit i limonit. Mikriti su izgrađeni od mikrokristalastog kalcita čiji se sadržaj u stijeni kreće od 99,9%. Vrijednost nerastvorivog ostatka je između 0,16—0,02%.

Debljina ovim naslagama, mjerena na više otkrivenih profila, iznosi oko 250 metara.

KREČNJACI SA LITIOTIDAMA ($^2J_1$)

Na sivim dolomitima V. Golije i Krug planine, u kontinuiranom slijedu dolaze krečnjaci sa litiotidama. U ovoj seriji slojeva litiotidi se javljaju u nekoliko horizonata u velikom broju, dok ih u naslagama između tih horizonata ima jako malo ili ih uopće nema.

Krečnjaci su vrlo dobro uslojeni, a izgrađeni su od slijedećih vrsta stijena: oospariti, mikriti i intraspariti. To su uglavnom alohemi sa sparitskim cementom. Rijeđe su mikrokristalasti predstavnici čisti mikriti. Oospariti i intraspariti su izgrađeni od okruglih pravilnih oolita sa izraženim koncentričnim prstenovima i radijalno iskristalisalim kalcitom u njima. Veličina zrna oolita je 0,3—1 mm. Kod većeg broja oolita jasno je vidljivo jezgro oko koga se formirao oolit. Cement je čisti i providni spari kalcit. Mikrit je izgrađen od mikro i kriptokristalastog kalcita sa visokim procentom $CaCO_3$ (98,60%). Ove mase vapnenaca talože se u dinamičnoj sredini gdje je utjecaj plime i oseke.

U donjem dijelu ovih naslaga nalazimo i presjeke *Orbitopsella praecursor*, a u gornjm dijelu litiotidi čine čitave lumakele. Od velikog broja primjeraka mogli smo odrediti: *Lithiotis problematica*, *Cochlearites* sp. i *Chonchodus* cf. *pumilus*.

Gornju granicu ovim naslagama postavili smo tamo gdje se prestaju javljati litiotidi. Naslage koje kontinuirano dolaze na litiotidnim krečnjacima uvršćene su u najmlađi lijas i prikazane zajedno sa dogerskim naslagama, jer se od dogerskih nisu mogle odvojiti.

Na osnovu fosila i litoloških karakteristika zaključujemo da su naslage sa litiotidama taložene u vrlo plitkoj vodi i toploj marinskoj sredini gdje je postojala veća pokretljivost voda.

Debljina im je procjenjena na oko 220 metara.

LIJAS-DOGER

Nalaze se u krilima velikih antiklinala sa blagim nagibima slojeva.

KREČNJACI I KREČNJACI S PROSLOJCIMA DOLOMITA ($J_{1,2}$)

Na južnim padinama Svilaje pružaju se od zapadnog ruba lista do Sinjskog polja. Ove naslage su siromašne sa fosilnim sadržajem, a utvrđene su karakteristične mikrofosilne zajednice sa slijedećim fosilima: *Phenderina salernitana*, *Protopeneroplis striata*, *Nautiloculina* cf. *oolithica*, te brojne verneulinide, ostrakode i dr. Većinom su naslage lijas-dogera debelouslojeni krečnjaci sa sočivima i proslojcima dolomita. Mjestimično kao proslojci dolaze karbonatne breče debljine do 1 metar. Sadržaj $CaCO_3$ je pretežno iznad 95%. Dolomitizacija je sekundarni proces i zahvatila je pojedine slojeve različitim intenzitetom. Granica između dogera i malma postavljena je prema prvim nalazima malmskih fosila.

Debljina ovih naslaga je oko 560 metara.

Krečnjaci lijas-dogera razvijeni su i na zapadnim padinama Krug planine odakle ih možemo pratiti na sjeverozapad do Tisovca, Ždralovca i V. Golije.

To je debela serija jednoličnih pretežno oolitičnih krečnjaka. Dolaze konkordantno na starijim jurskim naslagama. Obično su svijetlosive ili žućkastosive boje, uvijek lijepo uslojeni u debele slojeve ili banke (10—150 cm). Stratigrafska pripadnost im je određena samo na osnovu superpozicije slojeva. Podinu im čine naslage sa litiotidama, a krovinu krečnjaci sa kladokoropsisima.

Pored oolitskih krečnjaka nalazimo mikrite, peletonosne mikrite i pelosparite. Mikriti su izgrađeni od makro i kriptokristalastog kalcita koji je vrlo homogen i gusto nagomilan. Odlikuje se visokim procentom $CaCO_3$ (99,70%), a glinovito-organska materija i kvarc su najbrojniji u netopivom ostatku. Peletonosni mikrit se razlikuje od čistih mikrita prisustvom peleta do 10%. Peleti su sitni i okrugli veličine 0,06 i 0,15 mm. Pelospariti su izgrađeni od peleta, pseudoolita i oolita veličine 0,3—1,2 mm. Cementna materija ispunjava samo međuprostore oolita, a izgrađena je od fino i sitnokristalastog kalcita.

Za ove naslage je značajno da su gotovo uvijek potpuno sterilne. Na čitavom području nisu nađeni nikakvi fosili, koji bi se pobliže mogli odrediti. Nešto dalje od ovoga terena tj. na listu Livno u višim dijelovima ove serije slojeva nađena je alga *Teutloporella galaiformis* koja je značajna za gornji doger.

I ove naslage su taložene u vrlo plitkoj toploj i dinamičnoj marinskoj sredini.

Debljina im iznosi oko 420 metara.

MALM

Sedimentacija malmskih naslaga nastavlja se kontinuirano na dogerskim naslagama. U malmu dolazi do mjestimičnih promjena u uvjetima sedimentacije, te se pojavljuju različiti facijesi, Iako se radi o pretežno karbonatnoj sedimentaciji ipak su razvijeni i facijesi sa dosta silikatnih

sastojaka, a naročito se to odnosi na tzv. lemeš facijes. Malmske naslage su vrlo bogate fosilima pa smo u njima odvojili dva paketa slojeva: stariji malm, predstavljen krečnjacima sa kladokoropsisima i mlađi krečnjaci sa klipeinama.

KREČNJACI I DOLOMITI SA KLADOKOROPSISIMA ($J_3^{1,2}$)

Naslage donjeg malma su otkrivene na više odvojenih lokaliteta na padinama Svilaje, Dinare, Kamišnice i na V. Goliji. Izgrađuju jezgra sinklinala sa blagim nagibima slojeva.

Ove naslage u području Svilaje i Dinare sadrže karakteristične fosile kao što su: *Cladocoropsis mirabilis, Trocholina elongata, Kurnubia palastiniensis, Macroporella selli, Kurnubia welingsi.*

Sedimentološki su to slijedeći tipovi stijena: algalni biolititi, oolitski intrabiospariti, oobiospariti, biomikriti, biospariti, mikriti, kalcitski dolomiti, silificirani karbonatni sedimenti, karbonatne breče i dr. Djelomičnom do potpunom dolomitizacijom biolitita i kalkarenita u dijagenezi nastali su dolomiti i kalcitski dolomiti. Posebno se ističe pojava silifikacija karbonatnih sedimenata. Karbonatne breče se sastoje od fragmenata: mikrita, fosilifernog mikrita, biopelmikrita, intrasparita i zaobljenih fragmenata fosila i onkolita. Dimenzije fragmenata su od 2—12 mm.

Debljina ovih naslaga iznosi oko 440. metara

Krečnjaci sa kladokoropsisima u širem području V. Golije su izgrađeni od smeđesivih pretežno dobrouslojenih zrnastih i oolitičnih krečnjaka. Obično su bogati kladokoropsisima, mada ima dijelova serije koji su potpuno sterilni kada ih je teško odvojiti od lijas-dogerskih krečnjaka. Donja granica im je postavljena tamo gdje se počinju u obilju javljati kladokoropsisi, a gornja tamo gdje se počinju javljati malmske klipeine. Sa pojavom klipeina kladokoropsisi naglo prestaju. Međutim, u nekoliko graničnih slojeva mogu se naći zajedno i jedni i drugi.

U litološkom pogledu naslage pokazuju raznovrsno mikrofacijalno obilježje. Pretežno su zastupljene alohemijske vrste krečnjaka dok mikrokristalaste vrste imaju podređenu ulogu. To su: intraspariti, pelmikriti, mikriti i kladokoropsisni fosilonosni mikriti. Intrasparit je izgrađen od intraklasta mikrita i oolita. Cementovan je spari kalcitom, a veličina intraklasta se kreće od 0,1—1 mm. Sadržaj $CaCO_3$ se kreće od 99,84%. Mikriti i fosilonosni mikriti su tipični predstavnici mikrokristalastih stijena. U fosilonosnim uzorcima nalaze se liepo očuvani fosilni ostaci kladokoropsisa i rijeđe foraminifera što ukazuje da su se ove naslage stvarale u mirnim plitkim i dubokim vodama. Finokristalasti dolomit dolazi u vidu debljih slojeva (60—120 cm) koji se po pružanju brzo isklinjuju. Izgrađen je od nepravilnih zupčastih zrna dolomita. Zrna su dosta bistra. Imaju malu količinu prašinastih i glinovitih uklopaka. Cementna materija je potpunoma prekristalizirana i dolomitizirana.

U krečnjacima se često javljaju *Cladocoropsis mirabilis,* korali i drugi hidrozoi koji nisu mogli biti određeni. Interesantno je napomenuti da u starijem dijelu malma prevlađuju foraminiferi dok u mlađem mikrofosilna asocijacija je znatno obogaćena algama. U preparatima su uz kladokoropsise česti *Kurnubia palastiniensis, Meyendorffina bathonica, Trocholina elongata, Haplophragmium* cf. *suprajurassicus, Lituonella* sp., *Thaumatoporella parvovesiculifera, Phenderina trochoides* i dr. Iz tih naslaga na Krug planini A. Milan (1966) je odredio novu vrstu *(Actinostromaria cocentrica)* koja je značajna za donji malm.

KREČNJACI I DOLOMITI SA KLIPEINAMA ($J_3^{2,3}$)

Gornji malm je taložen kontinuirano na naslagama donjeg malma, te ga nalazimo zajedno sa donjim malmom na Svilaji, Dinari, Kamišnici i na V. Goliji. Na području Svilaje i u dolini toka Cetine, tj. u antiklinali Dabar, u gornjem malmu dolaze pločasti krečnjaci sa proslojcima i lećama rožnaca tzv. „lemeš naslage". Na lemeš naslage obično slijede pseudogrebenski krečnjaci i dolomiti. Na Dinari i Kamišnici gornji malm započinje dolomitima koji se mjestimično

izmjenjuju sa krečnjacima, a završetak malma je izgrađen od bijelih debelouslojenih krečnjaka slični „biancone facijesu". Za kronostratigrafsku odredbu lemeških naslaga najvažniji su amoniti, a uz njih se još nalaze: ribe, aptihusi, školjke i brahiopodi. Do sada najkompletnije fosilne nalaze iz ovih naslaga dala je M. Furlani (1910). U tom radu se citiraju slijedeći fosili: *Taramelliceras, Glochiceras* cf. *nimbatum, G. lithohraphicum. G.* cf. *lens., Aspidoceras episoides, Achetoceras* cf. *hispidum, Strelites* sp., *Perisphinctes* cf. *silicens, Nebrodites* sp., *Sutneria bracheri, Taramelliceras* sp., *Aulacomyella* sp. Na listu Sinj najbogatije nalazište lemeške faune nađeno je kod mjesta Dabar na istoimenoj kraškoj zaravni uz lijevu obalu rijeke Cetine Na ovom lokalitetu pretežno dolaze vrste: *Virgatosphingtes* cf. *pseudoulmensis, V.* aff. *transitorius, Oppelia* sp., *Aptychus* sp., *Perisphinctes* cf. *siliceus* i dr.

Naslage ove jedinice izgrađuju mikriti i intraklastični oolitski biospariti sa silificiranim dolomitskim karbonatima. Debljina slojeva varira od nekoliko milimetara, a pretežno su slojevi do 20 cm. Poneki idu i do 80 cm debljine. Na lemeškim naslagama ili bočno s njima, dolaze pseudogrebenski neuslojeni krečnjaci i dolomiti. Dolomitizacija je vertikalno i horizontalno nejednoliko zahvaćala primarne stijene pa su leće krečnjaka u dolomitima sasvim nepravilnog oblika.

Iz ovih naslaga su određeni slijedeći fosili: *Archaeolithotamnium* cf. *somensis, Ptygmatis* sp., *Nerinea* cf. *jeanjani, Salpingoporella annulata, Favreina salevensis* i dr. U tim naslagama Kamišnice, uz specifički rod *Clypeina* sp. nađena je i vrsta *Macroporella grudii*, koja se često citira u gornjem malmu.

Debljina gornjeg malma iznosi oko 500 metara.

Krečnjaci sa klipeinama su taloženi i na V. Goliji. Redovito su bolje uslojeni u slojeve debele 30—60 cm. Svijetlosivi su ili bijeli pa se i po tome razlikuju od starijih krečnjaka. U višim dijelovima, na Krug planini, ove naslage sadrže uložak dolomita debljine od 50—100 cm. Na dolomitima dolaze sivi krečnjaci sa klipeinama, a na njima debelouslojeni i bankoviti krečnjaci donje krede.

Mikrokristalasti krečnjaci su glavni predstavnici stijena u malmu na Krug planini. Mikritske stijene izgrađene su od mikrokristalastog kalcitnog mulja, mjestimično grupisanog u sitne grudvice. Sadržaj $CaCO_3$ je oko 99,5%. Srednjokristalaste dolomite izgrađuju poligonalna i romboedrijska zrna dolomita. Karakteristično je da su središnji dijelovi zrna mutni i ispunjeni prašinastim karbonatnim uklopcima. Kod zrna romboedrijskih formi zapažena je zrnasta građa. Zrna su veličine 1,1—0,4 mm. Intraspariti i fosilonosni intraspariti izgrađeni su od intraklasta mikrita uglastih formi. Cementna materija je spari i mikrospari kalcit. Kod pojedinih uzoraka ima i do 10% fosilnih ostataka foraminifera i zato je nazvan fosilonosni. Ovakav sastav stijena nam ukazuje da su se one najvjerojatnije taložile u plićim često i priobalnim dijelovima mora.

Krečnjaci sa klipeinama su uvijek bogati presjecima alge *Clypeina jurasica.* Pored klipeina u ovim naslagama određene su i ove vrste: *Kurnubia palastiniensis, Clypeina hanabatensis, C.* cf. *catinula, Salpingoporella annulata, Pseudocyclamina litius, Macroporella* sp. i dr. Najmlađi slojevi su bogati aberantnim tintinidima.

Debljina krečnjaka sa klipeinama ovog područja iznosi oko 300 m.

KREDA

Kredne naslage imaju na različitim dijelovima terena različito facijelno razviće. U području Svilaje i Dinare su transgresivno istaložene donjokredne naslage na gornjojurske krečnjake. Između donje i gornje krede utvrđen je kratkotrajni prekid sedimentacije. U ostalim dijelovima terena kredni sedimenti su kontinuirano istaloženi sve do početka taloženja paleogenskih sedimenata. U području Svilaje i Dinare prikazana je čitava donja kreda u 2 paketa, s tim što mlađi

paket naslaga sadrži i cenomanske sedimente. U području Staretine i Slovinja u donjoj kredi su izdvojena 3 paketa naslaga. Najmlađi paket sadrži i cenomanske krečnjake.

Prema sedimentološkim analizama utvrđeno je da su naslage donje krede taložene u plitkomorskoj sredini. Povremeno u valendisu dolazilo je do oslađivanja marinske sredine. Mjestimično krajem donje i početkom gornje krede dolazilo je do povremenog prekida sedimentacije.

KREČNJACI SA SALPINGOPORELAMA (K_1)

Naslage donje krede su otkrivene na velikom prostranstvu na južnim padinama Svilaje, centralnim dijelovima Dinare, južnim padinama Kamišnice, na V. Goliji i na Slovinju.

U području Svilaje i Dinare ove naslage izgrađuju pretežno dobrouslojeni krečnjaci debljine slojeva od 30—100 cm. Pripadaju mikritskoj, djelomično mikrosparitskoj grupi stijena. Pored krečnjaka javljaju se dolomiti i rijeđe breče kao leće u krečnjacima.

DOLOMITI (K_1)

U starijim naslagama (valendis-otriv) odgovara skupina fosila sa: *Cuneolina camposaurii, Salpingoporella annulata, Favreina salevensis, Campanellula caprensis, Munieria baconica* i dr. Barem-aptu odgovaraju naslage sa mikrofosilima: *Salpingoporella mülbergi, S. dinarica, Orbitolina discoidea* i dr. U najmlađim slojevima donje krede dolaze: *Cuneolina pavonia parva, Textulariella minuta, Nummoloculina heimi, Nezzazata simplex* i dr. U raznim nivoima donje krede dolaze skupine školjaka tankih ljuštura „hamidnog izgleda" po kojima su često ove naslage nazivane „hamidni krečnjaci". Mjestimično dolaze pseudogrebenski krečnjaci sa fosilnim ostacima aberantnih formi rudista: *Requienia* sp., *Toucasia* sp.; puževi *Neriena* i dr. U pojedinim nivoima donje krede sreću se kolonije korala i korali samci, te fragmenti kaprinida od kojih vrste: *Caprina douvillei* i *Offneria rhodanica.*

Sadržaj $CaCO_3$ u krečnjacima kreće se u rasponu od 90,32—96,25%. Prevladavaju mikriti sa varijabilnom količinom biodetritusa, peleta i intraklasta. U dolomitičnim krečnjacima sadržaj $CaMg(CO_3)_2$ kreće se u rasponu od oko 12—16%. Od nekarbonatnih primjesa u krečnjacima prevladava glinovita supstancija sa rijetkim limonitom, limonitiziranim piritom i nešto organske supstancije.

Ukupna debljina donjokrednih naslaga ovoga područja iznosi oko 1080 metara.

KREČNJACI I DOLOMITI NEOKOMA ($^1K_1$)

U području V. Golije i Slovinja donja kreda je raščlanjena na tri superpoziciona paketa.

Starije donjokredne naslage u širem području V. Golije su jednolično razvijene. Predstavljene su bijelim, svijetlosivim bankovitim ili debelouslojenim krečnjacima. Slojevitost je vrlo dobro izražena, te se pojedine trase slojeva na fotosima mogu pratiti po nekoliko kilometara. U krečnjacima rijeđe dolaze ulošci bijelog dolomita. Kontinuirano su istaložena na gornjojurske krečnjake sa klipeinama.

Prema mikroskopskim istraživanjima ove naslage su najvećim dijelom izgrađene od različitih mikrita: peletonosni mikriti, fosilonosni mikriti, intrabiomikriti, pelmikriti, dolomitični mikriti i sitnokristalasti dolomiti. Kao što se vidi mikriti, bilo kao cement ili čista stijena, prevlađuju u ovim krednim tvorevinama. Njihovo prisustvo ukazuje na mirniju sredinu u kojoj su deponovani ovi sedimenti. Procenat $CaCO_3$ je visok i njegov sadržaj nije ispod 99%. Isto tako je sadržaj netopivog ostatka u svim članovima nizak. Njegovi najčešći sastojci su glinovito-organska materija i rijeđe kvarc. Sitnokristalasti dolomit je izgrađen od poligonalnih i romboedrijskih kristala dolomita veličine 0,08—0,14 mm. Zrna su djelomično zamućena mikrokristalastim inkluzijama.

Fosilima su dosta bogati, tako da im je stratigrafska pripadnost sigurno utvrđena. U nižim dijelovima serije najčešći fosili su aberantne tintinine, a nisu rijetki presjeci alge *Salpingoporella annulata*. Mlađe naslage sadrže slijedeće oblike: *Daturelina contracta*, *Favreina salevensis*, *Lacrymorphus* sp., *Pseudocyclamina* sp., *Haplophragmoides* sp., *Coptocampylodon* sp., *Salpingoporella pigmea*, mnoštvo ostrakodnih ljuštura i rijeđe miliolida.

Kako ove naslage dolaze kontinuirano na krečnjake sa klipeinama, a krovinu im čine mlađe donjokredne naslage smatramo da one pripadaju valendisu, otrivu i starijem baremu.

Debljina im iznosi oko 500 metara.

KREČNJACI SA ORBITOLINAMA I SALPINGOPORELAMA ($^2K_1$)

Mlađe naslage donje krede dolaze u jezgrama sinklinala sjeverno od Priluke, Bojmunta, u jugozapadnom krilu sinklinale koja se pruža od Kablića do Lusnića. Na manjoj površini dolaze također kod Slovinja i južno od Glamočkog polja kod Blagodija. Izgrađene su od smeđesivih, smeđih i sivih vrlo lijepo uslojenih krečnjaka. Debljina slojeva se kreće od 20—60 cm. U njima ponegdje dolaze kao proslojci laporoviti krečnjaci. Granica prema starijim donjokrednim naslagama postavljena je na osnovu mikrofosila i litoloških karakteristika. Donja granica označena je sa pojavom krečnjačke alge *Salpingoporella dinarica*, a gornja je fiksirana tamo gdje te alge naglo prestaju.

U petrografskom pogledu ove su naslage najbolje proučene sjeverno od Priluke i Bojmunta. Najzastupljeniji su mikriti, peletonosni mikriti i finokristalasti dolomiti. Imaju zajedničko to da su izgrađeni od mikrokristalastog kalcita i manjeg ili većeg procenta peleta ili kristala dolomita. Dolomiti se u mikritima javljaju u bistrim i providnim idiomorfnim romboedarskim kristalima. Nerastvorivi ostatak u ovim stijenama nije visok. On se kreće od 0,1—1%, a sastavljen je od organsko-glinovite materije, kvarca i feldspata. Laporoviti krečnjaci koji dolaze kao manji ulošci debeli do 10 cm izgrađeni su od gustog pelitomorfnog kalcitskog mulja sa primjesama glinovite materije. Sadržaj $CaCO_3$ je 95%, a ostalo je glinovito-organska materija.

Za ove naslage je značajno da fosilni ostaci dolaze u pojedinim slojevima u velikom broju tako da izgrađuju čitavu stijenu. Osobito su mnogobrojni foraminiferi i alge. Od algi je najbrojnija *Salpingoporella dinarica*, a od foraminifera *Orbitolina discoidea*. Pored navedenih fosila vrlo su česte i: *Mesorbitolina texana*, *Palorbitolina lenticularis*, *Paracoscinollina sunniladensis sunniladensis*, *Orbitolina* sp., *Cuneolina camposauri*, *Coscinolina* sp., *Pseudotextulariella* sp., *Nummoloculina heimi*, *Bačinella irregularis*, verneilinide, ostrakode i miliolide. Na osnovu mikrofosilne asocijacije ove naslage smo uvrstili u barem, apt i stariji alb.

Ukupna debljina ovih naslaga ne prelazi 500 metara.

KREČNJACI ALB-CENOMANA ($K_{1,2}$)

Najmlađe donjokredne naslage odvojene su u jedan paket zajedno sa cenomanskim krečnjacima (alb-cenomanske naslage). Otkrivene su kod Kablića gdje su u rasjednom odnosu sa klastičnim sedimentima eocena i sa starijim krednim naslagama. Najveće prostranstvo zauzimaju između Slovinja i Kopića, kod Koričine i na sjeverozapadu Glamočkog polja kod Velike glavice. Također su otkrivene na većoj površini na Dinari i Kamišnici.

Kontinuirano su istaložene na krečnjake sa orbitolinama i salpingoporelama. Redovito su izgrađene od tankouslojenih ili pločastih nešto laporovitih krečnjaka. Nije rijedak slučaj da se u njima nađu tanji ulošci svih dolomita i dolomitičnih krečnjaka. Svi ti navedeni članovi serije međusobno se vertikalno i horizontalno izmjenjuju a postoje i postupni prelazi jednih u druge. Boje su sive, pepeljastosive, a rijeđe smeđesive. Pojedini slojevi su izgrađeni od raznih ljušturica miliolida, neki od ostrakoda dok su neki potpuno sterilni.

Makrofosilima su ove naslage siromašne. Na pojedinim mjestima mogu se naći presjeci sitnih nerineja i školjki, koji su toliko slabo očuvani da se nisu mogli specifički odrediti.

U litološkom pogledu krečnjaci pripadaju mikritima, fosilonosnim i dolomitičnim mikritima, pelmikritima, biointramikritima i intrasparuditima. Izgrađeni su od mikrokristalastog kalcita čiji procenat dostiže 99%. U njima su rijetko prisutni fosilni ostaci mikroorganizama i peleti. Nerastvorivi ostatak u ovim krečnjacima nije visok. Iznosi oko 1%. Njegovi ostaci su glinovita materija, kvarc, muskovit i feldspat. I ove vrste krečnjaka kao i ostale mikritske vrste stvarale su se u mirnim i relativno plitkim vodama.

Zajednica mikrofosila kroz čitav paket je jednolična (iste vrste se javljaju kroz čitav stub). U alb-cenomanskim naslagama uz miliolide i ostrakode determinisane su ove forme: *Cuneolina camposauri, C. pavonia parva, Nummuloculina heimi, Nezzata simplex, Halpophragmoides* sp. i dr.

Debljina alb-cenomanskih naslaga iznosi oko 450 metara.

KREČNJACI SA HONDRODONTAMA ($K_2^{1,2}$)

Cenoman-turonske naslage na području lista Sinj imaju različito facijelno razviće. Otkrivene su na raznim dijelovima planina Svilaje, Dinare i Kamišnice. U tom području cenoman-turonske naslage izgrađuju krečnjaci sa proslojcima dolomita, a na granici sa donjokrednim sedimentima javljaju se karbonatne breče i bituminozno-asfaltne pojave.

Bituminozna supstancija se nalazi u fragmentima krečnjaka u obliku lamina, zatim u pukotinama i u fragmentima izgrađenih od dolomita.

Krečnjaci sadrže slijedeće fosile: *Chondrodonta joannae, Ch. munsoni, Ichtyosarcolites* cf. *poljaki, I.* cf. *biccarinatus, Eoradiolites lyratus, Nerinea schiosensis, Pianella turgida, Pseudochrysalidina conica, Nezzazata simplex, Vidalina hispanica* i dr. Prelaz iz donje u gornju kredu karakteriziran je krečnjacima sa mjestimičnim laminarnim teksturama, nastalim posredstvom životnih aktivnosti modrozelenih algi. Oni su indikatori vrlo plitkog područja tj. zone plime i oseke. Od nekarbonatnih primjesa značajna je glinovita supstancija, limonit, pirit i organska tvar. Dolomiti su sitno do srednjozrnaste stijene, sive boje. Pojava stromatolita, također ukazuje na vrlo veliku plićinu, jer isti za svoj rast zahtijevaju i povremenu disikaciju, pa se predpostavlja i mogućnost postojanja kopnene faze. U krečnjacima cenoman-turona sadržaj $CaCO_3$ varira u rasponu od 80—93%. Među krečnjacima prevladavaju mikriti i pseudooospariti.

Debljina ovih naslaga iznosi oko 800 metara.

Na jugozapadnim padinama Slovinja i na zapadnoj strani Glamočkog polja kod Velike Glavice i Koričine, krečnjaci sa hondrodontama leže konkordantno preko alb-cenomanskih naslaga.

U litološkom pogledu to su pretežno dobrouslojeni krečnjaci u kojima se vrlo rijetko mogu naći proslojci dolomita i dolomitičnih krečnjaka. Debljina slojeva varira od 30—60 cm. Nije rijedak slučaj da se nađu i tanje uslojeni krečnjaci debljine ispod 20 cm. Krečnjaci su mikrokristalaste i kristalaste strukture. Obično su smeđe, smeđesive i sive boje.

Prema mikroskopskim istraživanjima ove naslage su najvećim dijelom izgrađene od mikritskih, alohemomikritskih i alohemosparitskih vrsta krečnjaka. U mikritsku grupu spadaju: mikriti, fosilonosni mikriti, fosilonosni dolomikriti, biomikriti, intramikriti, intramikruditi i dolomitični biointramikriti. Alohemosparitsku grupu zastupaju intrabiospariti, biopelspariti i pelintrabiospariti. Iz navedenih stijena se vidi da u sastav ovih krečnjaka dolaze alohemi predstavljeni intraklastima starijih karbonatnih stijena, fosilni ostaci i peleti. Oni imaju najčešće psamitske, rijeđe psefitske dimenzije. Cementna materija je izgrađena najčešće od mikritskog, rijeđe sparitskog kalcita. Sadržaj $CaCO_3$ je od 98,3—99,8%. Procenat nerastvorivog ostatka se kreće

od 0,12—0,87%. Pored organsko-glinovite materije i kvarca javljaju se cirkon, turmalin, epidot, biotit, klorit i fragmenti rožnaca.

Krečnjaci su mjestimično bogati mikrofosilima, za razliku od alb-cenomanskih naslaga koje su siromašne. Od makrofosila najčešće su hondrodonte od kojih je određena *Chondrodonta joannae* i *Ch. munsoni*. Osim hondrodonti dolazi također mnogo ostataka slabo očuvanih rudista, tako da je T. Slišković mogao odrediti *Radiolites* sp., i *Caprina* sp. Značajno je za ove naslage da se hondrodonte ne javljaju svuda jednako. Negdje su nagomilane u velikom broju tako da se može reći da izgrađuju cijelu stijenu u vidu lumakela, a negdje ih rijetko nalazimo ili ih uopće nema.

Od mikrofosila vrlo su česte foraminifere koje ponegdje izgrađuju čitavu stijenu. Najčešće su to miliolide. Iz sedimenata koji bi odgovarali starijoj gornjoj kredi (cenoman-turon) odredili smo slijedeće mikrofosile: *Nezzazata gyra, N. simplex, N. conica, Valvulamina picardi, Cyclogyra* sp., *Spiroloculina* sp., *Nummoloculina* sp., *Praesorites* sp., *Criptostomoides* sp., i rotalidi.

Cenoman-turonska starost ovih naslaga određena je na osnovu paleontoloških odredbi i na osnovu superpozicije. Normalno leže na alb-cenomanskim krečnjacima, a u krovini se nalaze krečnjaci sa rudistima.

Na ovom području ovim naslagama debljina iznosi oko 300 metara.

KREČNJACI SA RUDISTIMA ($K_2^{2,3}$)

Na predhodno opisanim naslagama leži u normalnom odnosu serija krečnjaka sa rudistima. Otkrivene su na Dinari, Kamišnici, te Visokoj i Visočnici zapadno od Sinja.

To su relativno dobrouslojeni, bankoviti ili rijeđe masivni krečnjaci. Slojevi su najčešće debeli od 40—120 cm. Svijetlosive i sive su boje.

U litološkom pogledu krečnjaci ove jedinice su pretežno mikriti i spariti bez alohema, a stvarani su u plitkomorskoj sredini relativno čistog mora.

Za ove naslage je značajno da smo u njima na mnogim mjestima našli obilje rudista, ali toliko slabo očuvani da su se specifički vrlo teško mogli odrediti. Oni u stijeni nisu ravnomjerno zastupljeni, već se pojavljuju u gnjezdima. Zapaženo je da uglavnom dolaze ostaci radiolitida, dok su nalazi hipuritida rijeđi. Svi fosilni ostaci su uklopljeni u čvrstu stijenu i gotovo neizvadivi. Određeni su slijedeći oblici: *Radiolites trigeri, R. douvillei, Biradiolites angulosus, Praeradiolites anatolicus, Gorjanovicia costata, Hippurites (Orbignya) requieni, H. (O.) praecursor, H. (O.) crassicostata, H. (Vaccinites) praesulcatus.* U području Kablića u ovom stratigrafskom članu uz rudistne krečnjake dolaze i krečnjaci s globotrunkanama.

Mikropaleontološke probe su uzete iz ovih naslaga u manjem broju, jer su krečnjaci najčešće siromašni mikrofosilima, a i zbog toga što je starost određena na osnovu makrofosila. U preparatima su određene slijedeće forme: *Aeolisacus kotori, Pseudolituonella reicheli, Dicyclina schlumbergeri, Pithonella ovalis, Keramospherina tergestina* i dr.

Na osnovu terenskih opažanja, kao i na osnovu ranijih radova na susjednom terenu, može se reći da debljina serije krečnjaka sa rudistima iznosi oko 660 metara.

PALEOGEN

Naslage paleogena raščlanjene su na: liburnijske slojeve (s. str.), alveolinsko-numulitne krečnjake, klastične naslage eocena i prominske naslage.

Liburnijski slojevi leže diskordantno preko gornjokrednih krečnjaka. Uglovną diskordancija se vrlo teško zapaža. Na diskordanciju ukazuju niži dijelovi liburnijskih slojeva koji su mjestimično razvijeni u facijesu breča i brečastih krečnjaka. Obično se javljaju u obliku uskih i isprekidanih zona.

Dolaze na brdovitim područjima Visočnice, a manje pojave su utvrđene na kraškoj zaravni kod Gljeva i Rude, kao i na Vagnju gdje izgrađuju manju razlomljenu sinklinalu.

Krečnjaci su smeđi, smeđesivi, sivi i tamnosivi. Ponegdje se javljaju skoro crni krečnjaci. U većini slučajeva su dobro uslojeni. Debljina slojeva varira od 20—40 cm, a nije rijedak slučaj da slojevi imaju i veću debljinu. Smeđi i smeđesivi krečnjaci su jedri i školjkastog loma. Osim ovih sreću se zrnasti i laporoviti krečnjaci.

Sedimentološkim istraživanjima determinisani su kao: biomikriti, intrabiomikriti, intramikruditi i intrabiospariti. Cementna materija je od mikritskog i sparitskog kalcita, a sadržaj $CaCO_3$ kreće se od 97,5—99,9%. U nerastvorivom ostatku, pored organskoglinovite materije dolazi feldspat, epidot, cirkon, turmalin, klorit, biotit, amfibol i fragmenti rožnaca.

Od fosila ove naslage sadrže brojne haracee, pužiće, alveoline i miliolide. Određeni su slijedeći oblici: *Nitella subimpressa, Lagynophora foliosa, Globigerina pseudobuloides, Microcodium* sp., *Ichurostoma* sp., *Distihoplax biseralis, Ranicothalia bermudesi* i dr.

Liburnijski slojevi imaju osobine slatkovodno-brakičnih sedimenata, nastali u plitkoj i relativno stabilnoj sredini. Postepeno prema gore prelaze u marinske sedimente. Fosilni sadržaj ovih naslaga nije dovoljan da odredi njihovu stratigrafsku pripadnost. Obzirom na njihovu malu debljinu i superpozicijski odnos sa alveolinsko-numulitnim krečnjacima ove naslage najvjerojatnije pripadaju paleocenu i donjem eocenu.

Debljina ovim krečnjacima ne prelazi 100 metara.

ALVEOLINSKO-NUMULITNI KREČNJACI ($E_{1,2}$)

Izgrađuju južne padine Svilaje i sjeverne padine Kamišnice odakle se pružaju sve do Podgradine u Livanjskom polju.

Liburnijski slojevi kontinuirano prelaze u alveolinsko-numulitne krečnjake. Granica između ova dva stratigrafska člana uočava se na taj način što su liburnijski slojevi uvijek tamnijih boja, a alveolinsko-numulitni krečnjaci su svijetliji, ponegdje bjeličasti i više kristalasti.

Krečnjaci donjeg i srednjeg eocena predstavljeni su intrabiosparitima i pelintrabiomikritima. Prema količini nerastvorivog ostatka (u prosjeku ispod 0,16%) to su krečnjaci sa visokim procentom $CaCO_3$ (99,8%).

Značajno je da alveolinsko-numulitni krečnjaci sadrže isključivo foraminifersku faunu dok makrofosili u njima nisu nađeni. Pored alveolina i numulita u ovoj seriji slojeva dolaze i miliolide. U nižim dijelovima serije dolaze miliolide dok u višim prevladavaju alveoline i numuliti. Iz ovih naslaga određene su slijedeće forme: *Alveolina oblonga, A. (G.) minutula, A. levantina, A.* cf. *fusiformis, A. indicatrix, A. aragonensis, Discocyclina roberti, D. crassa, Saudia discoidea, Orbitolites* cf. *complanata.* Zastupljeni su još specifički neodredivi fosili: *Operculina* sp., *Miliola* sp., *Textularia* sp., *Rotalia* sp., *Globorotalia* sp. i *Numulites* sp.

Kako su mikrofosili djelomično abradirani uz pojavu krednih brečokonglomerata i znatnog sparitskog cementa, možemo zaključiti na jednu plitkomorsku sredinu malo veće energije. Idući prema gore uvjeti sedimentacije se postepeno mijenjaju te nastaju bioakumulirani krečnjaci mikritske grupe, značajni za nešto mirniju sredinu sedimentacije tj. basen se produbljuje.

Ukupna debljina ovim vapnencima iznosi oko 200 metara.

Jugoistočno od Kablića na vrlo maloj površini nalazimo pješčenjake, lapore i kalkarenite sa alveolinama i numulitima. Prema nalazu alveolina i numulita utvrđeno je da ti klastiti pripadaju srednjem i gornjem eocenu. Na ovom području nije moguće vršiti detaljnije istraživanje tih naslaga, jer su otkriveni na vrlo maloj površini i nalaze se u tektonskom odnosu sa gornjokrednim naslagama.

Litološki predstavnici ovih stijena su intrabiosparit, intrabiomikrit, biomikrit, intrasparit i intramikrit. Od vrste cementa dali je spari ili mikrokristalasti zavisi da li je to sparit ili mikrit. Količina nerastvorivog ostatka je nešto povećana i kreće se od 2—3%. To se naročito očituje kod intrabiomikrita, jer se u njima nalazi silicijska supstanca i rožnjačke mugle.

Vidljiva debljina ovih naslaga na terenu ne prelazi debljinu od 200 metara.

BREČE, KONGLOMERATI, PJEŠČARI I LAPORCI-PROMINSKE NASLAGE (E_2Ol)

Promina naslage utvrđene su zapadno od mjesta Sinj na brdovitom području Visoke i Visočnice sve do Neorića. Najveće prostranstvo imaju u centralnom dijelu Kamišnice odakle se spuštaju do Podgradine u Livanjskom polju.

Ove naslage su najvećim dijelom izgrađene od konglomerata po čemu se razlikuju od klastičnih naslaga eocena gdje su konglomerati najmanje zastupljeni. Pored konglomerata dolaze breče, laporoviti krečnjaci i pjeskoviti laporci. Konglomerati su sastavljeni od više ili manje zaobljenih ulomaka krečnjaka iz raznih horizonata krede i paleogena. Promjer valutica se kreće uglavnom od 5—10 cm, ali se često nalaze i veće valutice, pa i do nekoliko desetaka cantimetara promjera. Valutice konglomerata su međusobno vezane krečnjačkim cementnim vezivom, pa konglomerati imaju izgled čvrste stijene. Na nekim mjestima je laporovito pa se može naići na mjesta gdje je uslijed djelovanja vanjskih sila došlo do otapanja laporovitog veziva i na površini imamo rastrošeni konglomerat u obliku šljunka. Na nekim mestima ulomci krečnjaka nisu zaobljeni nego imaju nepravilan oblik i oštre bridove te imaju brečast izgled. Navedene činjenice ukazuju nam na to da te naslage nisu prilikom svog stvaranja bili izloženi duljem transportu, već je njihov današnji položaj više-manje autohton. U pojedinim valuticama mogu se naći presjeci hondrodonti, rudista, alveolina i numulita. U cementu brečokonglomerata konstatirana je gornjoeocenska asocijacija: globorotalije, globigerine, turborotalije, bolivine i dr. Na osnovu građe i sastava valutica promina naslaga može se zaključiti da su taložene nakon glavnog ubiranja te ih zato nalazimo diskordantno na različitim jedinicama krede i paleogena.

Debljina im iznosi oko 550 metara.

NEOGEN

Naslage neogena ispunjavaju najniže depresije na listu Sinj. Ove naslage nastale su u slatkovodnoj-brakičnoj sredini, minimalne areacije, u relativno malim zatvorenim vodenim prostorima.

Ostaci organske materije dosta su sačuvani u obliku lignita i mrkog uglja. Naslage su izgrađene od litoloških raznolikih članova. Uz česte krečnjake, dolaze krečnjačke breče i konglomerati, laporoviti krečnjaci, lapori, gline, lignitni i mrki ugljevi. Na osnovu litološkog sastava i superpozicije neogenske naslage su raščlanjene u 3 paketa. Iako su naslage bogate faunom (školjke i puževi) nisu se mogli determinirati pojedini katovi miocena i pliocena. Većina rodova i vrsta školjaka i puževa je rezistentna pa ih nalazimo u svim odvojenim paketima.

KONGLOMERATI, LAPORCI I KREČNJACI, TUFOVI, LIGNITI I BITUMINOZNI ŠKRILJCI (M)

Ove naslage neogena razvijene su u području Sinjskog i Hrvatačkog polja, te u dolinama Lučane, Raduša, Ruda, Smradovo i dr. Diskordantno su istaložene na starijim sedimentima mezozoika

i paleogena. U bazi neogenskih tvorevina nalazimo često ležišta boksita. Veliki dio naslaga prekriven je tanjim pokrovom kvartarnih naslaga. Slojevi su izgrađeni od žutosivih laporaca i krečnjaka u kojima su uloženi konglomerati, pješčari i tufovi, ligniti i bituminozni škriljci. Pješčari i tufovi dolaze kao mali proslojci i sočiva, slično njima se ponašaju i ligniti, te bituminozni škriljci. Fosilna zajednica u ovim naslagama je dosta raznolika, a dobro je zastupljena flora i fauna. Od makroflore najčešće se susreće lišće drveća: *Laurus*, *Ficus*, *Acer*, *Salix*, *Quercus*, *Castanea* i dr. Ova flora definira ekološke prilike, a manje stratigrafsku pripadnost. Mikroflorističke analize pokazale su da su u ovom periodu bile prisutne porodice *Palma*, *Sapotacere* i *Rutaceae*, koje ukazuju na klimu znatno topliju od današnje. Da je bilo znatno viša temperatura i vlaga sa bujnom vegetacijom, govori i nalaz roda *Aristolochia*. Od faune su nađeni: *Fossarulus* cf. *tricarinatus*, *Congeria frići*, *C.* cf. *cvitanovići*, *Melanopsis* cf. *zitteli*, *Fossarulus* cf. *buzolići*, *Pisidium* sp. i dr.

Na osnovu faune i flore ovim naslagama pripisujemo mocensku starost. Detaljnija kronostratigrafska razdioba ove molasne serije nije bila moguća.

Debljina naslaga iznosi oko 400 metara.

Neogenski sedimenti izgrađuju čitavo područje Livanjskog polja. Prema superpoziciji, litološkoj građi i fosilima izdvojili smo tri paketa, za razliku od neogenskih naslaga u Sinjskom polju gdje to nije bilo moguće.

Neogenske naslage u Livanjskom polju nalaze se između Podhuma i Gubera, odakle se pružaju sjeveroistočnim rubom polja sve do Strupnića. Diskordantno su istaloženi na jurske, kredne i eocenske sedimente. Južno od Gubera ove naslage dolaze na krednim krečnjacima sa vrlo izraženom kutnom diskordancijom. U bazi obično nalazimo breče i konglomerate debele 1—2 metra. Valutice su pretežno izgrađene od podinskih krečnjaka. U manjim količinama nalaze se i rožnaci, kvarc, muskovit i feldspat. Na konglomeratima su taloženi još oko 20 metara debelouslojeni žutosivi i tamnosivi dolomitični krečnjaci, a na njima dolazi prvi horizont tufa debljine 5,5 metara. Na tufu su istaloženi lijepo uslojeni malo dolomitični krečnjaci, koji na sebi nose drugi horizont tufa debljine 1,60 metara. U svakom horizontu dolazi više slojeva tufova različite debljine čija se debljina mijenja na relativno malim udaljenostima. Na terenu se može relativno lako utvrditi drugi horizont tufa jer su ti krečnjaci laporoviti i znatno se brže troše i ispiraju, pa su formirana udubljenja. Osim toga rastrošeni tufovi su dobri izolatori podzemnih voda pa se na drugom horizontu tufa redovito javljaju manji izvori. Najmlađi dijelovi ove serije slojeva izgrađuju dobrouslojeni ili pločasti ili dolomitični i laporoviti krečnjaci. Prema istraživanjima (F. Trubelja 1966) utvrđeno je da su tufovi u vezi s andezitskim erupcijama u miocenu.

Prema sedimentološkim analizama u ovom dijelu neogenskih naslaga dolazi mikrokristalasti krečnjak izgrađen od mikrokristalastog kalcita i rijetkih primjesa glinovite materije, zatim laporoviti krečnjak sa nešto povećanom količinom glinovite materije. U njima nalazimo i vrlo sitne kristaliće dolomita.

U krečnjačkim laporcima ove serije slojeva najviše su zastupljene kongerije. Određene su slijedeće forme: *Congeria dalmatica*, *C. croatica*, *C. žujovići*, *C. paerneaformis*, *C. neumayeri*, *Melanopsis katzeri*, *Clivunella katzeri* i dr.

Na osnovu faune nije moguće izvršiti stratigrafsko raščlanjavanje, jer se kroz čitavu seriju neogenskih naslaga javljaju iste vrste kongerija. Može se jedino zaključiti da klivunele dolaze u starijim slojevima.

Miocenske naslage su taložene nakon formiranja uzdužnih depresija početkom gornjeg miocena kada su već strukture formirane tangencialnim pokretima (mezozojske i paleogenske naslage), znatno izrasjedane te su na površinu dovedene naslage od permotrijasa do prominskih naslaga. Zbog toga te naslage nalazimo diskordantne na svim tim stijenama.

Debljina ovih naslaga je oko 500 metara.

Najveći dio Livanjskog polja izgrađuju svijetlosivi i bijeli lapori, koje nalazimo na sjeverozapadnoj strani polja između Čelebića i Čaprazlija, zatim između Gubera i Podhuma. U središnjem dijelu polja ove naslage su uglavnom prekrivene kvartarnim naslagama, pa nisu bile dostupne našim istraživanjima.

U litološkom pogledu stijene su izgrađene od mikrokristalastog kalcita i glinovite supstance. Terigena pjeskovito-alevrolitska komponenta predstavljena je kvarcom, liskunom i zrnima neprovidnih minerala. Sadržaj $CaCO_3$ kreće se od 89—92%, a nerastvorivi ostatak od 2—3%. Pored organsko-glinovite materije koja dominira u njima se nalaze kvarc, muskovit i neprovidni minerali.

Značajno je da ove naslage u donjem i srednjem dijelu gotovo i ne sadrže fosile. Ako se i nađe, onda su to vrlo loše očuvani primjerci kongerija i puževa. Međutim u završnom dijelu tih laporaca, na prelazu prema lignitnom horizontu dolaze mjestimično brojni ostaci školjaka, puževa i ostrakoda.

Iz navedenih naslaga bilo je moguće odrediti slijedeće oblike: *Congeria dalmatica, C.* cf. *drvarensis, C. zoisi, C.* cf. *pilari, C. scaphula, Micromelania* cf. *turritellina, Progosthenia sepcopie, Neritodonta militaris decostata, Melanopsis plicatula, Diana exilis, Candona suevica* i dr.

U novije vrijeme iz ovih naslaga (Kochansky-Devide i T. Slišković 1980) kod Čelebića određene su i nove vrste kongeria: *C. acuta, C. clivunensis, C. bosniaca acuticostata, C. avis, C. brevicosta,* kao i gastropodi različitih rodova koji do sada nisu posebno određivani: *Melania pilari, Melanopthychia bittneri, Melanopsis* sp., *Planorbis* sp., *Theodoxus* sp. i dr.

Na osnovu ovakvog fosilnog sadržaja, različiti autori pripisuju različitu starost ovim naslagama i to u rasponu od srednjeg miocena do donjeg pliocena. Kako do sada nemamo sigurnih dokaza za zaključivanje na uži stratigrafski položaj naslaga sa navedenim fosilima zato im mi pripisujemo starost miocen-donji pliocen.

Debljina im iznosi oko 300 metara.

LAPORCI, PIJESKOVI I GLINE SA LIGNITOM (Pl)

Ove naslage su razvijene u sjeverozapadnom dijelu Livanjskog polja kod Čelebića i u jugoistočnom dijelu kod Prologa. Kako je najveći dio ovih naslaga prekriven kvartarnim tvorevinama to smo granice rasprostranjenja izvukli na osnovu bušotina.

Stariji dio naslaga izgrađuju glinovite i ugljevite gline sa lignitom, a mlađe naslage izgrađuju plave, zelenkastosive i smeđe gline, pijeskovi i laporci koji se međusobno nepravilno izmjenjuju. Kroz čitavu seriju debelu oko 300 metara dolaze različite konkrecije koje joj daju šareni izgled.

Na osnovu istražnog bušenja na lignit mjestimično je dokazano da ovaj dio neogenskih naslaga diskordantno prekriva stariji paket naslaga (M,Pl). Diskordancija nije nigdje utvrđena na površini, te se na nju zaključuje na osnovu odnosa u pružanju starijeg i ovog paketa.

Ove naslage su siromašne fosilima. Uz ostrakode dolaze puževi: *Ancylus illiricus* i *Fossarulus bulići.*

Na osnovu palinoloških spektara može se zaključiti da je u doba odlaganja slojeva lignita kao i njegove neposredne povlate egzistirala mješovita vegetacija. Određene su slijedeće biljne forme: *Pityosporite sundulosus, P. stelatus, Tricolpopollenites betuloides, Triatriopollonites myricoides, Ovoides ligneolus, Regulatisporites quintus, Tnaperturpollenites dubius* i dr.

U stariji pliocen uvrštene su ove naslage na osnovu superpozicije i palinoloških ispitivanja. Debljina ovim naslagama iznosi oko 300 metara.

KVARTAR

JEZERSKO-BARSKI SEDIMENTI (j)

Ove naslage zapremaju znatan dio površine Glamočkog i Livanjskog polja kod Donjih Rujana. Po sastavu su to pjeskuljave gline i glinoviti pijeskovi onečišćeni humusom. Mjestimično se susreću jače koncentracije zeleno-crvenkastog mulja (limonit) i gotovo crnog materijala organskog mulja sa ostacima tkiva biljaka.

SIPARI (s)

Siparišne materijale nalazimo u ljevkastim točilima na sjeverozapadnoj strani Troglava. Znatne su debljine i to zbog toga jer je površina akumulacije ovog materijala dosta velika, dok visina vertikalnog odsjeka iznosi od 350—400 metara. Materijale za ovu akumulaciju dale su isključivo naslage donje i gornje krede.

MORENSKI SEDIMENTI (gl)

Nalazimo ih na sjeveroistočnim padinama Troglava. Reliktni ostatak ledenjačke doline lijepo je vidljiv u Velikoj Poljanici, gdje su morenski materijali pravilno sortirani. Idući od jugoistoka prema sjeverozapadu morenski blokovi postaju sve manji i konačno nestaju na kraju doline.

TERRA ROSSA (ts)

Na krškim zaravnima, a ponegdje u većim vrtačama dolaze manji pokrovi zemlje crvenice. Željezni i aluminijski hidroksidi su pretežni sastav ovih naslaga i otuda boja ove zemlje. Najveće pojave crvenice dolaze na području sela Radišić zapadno od Sinja, a genetski su vezane za pretaložavanje i spiranje boksitnih materija sa brda Visoka.

ALUVIJUM (al)

Aluvijum dolazi uz vodotoke u Sinjskom i Livanjskom polju. Predstavljen je naplavnim materijalima, muljevitim pijeskovima, pretaloženim ilovačama i drugim produktima trošenja. Fauna *Bithynia tetaculata, Planorbis planorbis* i *Limaea palustris* ukazuje na postglacijal tj. holocen.

PROLUVIJUM (pr)

Proluvijalne naslage nalazimo u Sinjskom polju sjeveroistočno od sela Ruda i Karakašica. Izgrađene su od pijeska, šljunka i drobine. Taj materijal je vezan za stijene uže okolice odakle je donošen bujičnim tokovima.

DELUVIJUM (d)

Kvartarne naslage ovog tipa uglavnom nalazimo uz planinski rub na potezu od Čaprazlija do Donjih Rujana. Javljaju se i u zatvorenim dolinama planinskog područja Dinare, Svilaje i Kamišnice. Ove naslage su nastale trošenjem okolnih stijena različite starosti i porijekla. Povremeni tokovi voda i gravitacijski utjecaji nanose ih u hipsometrijski niža područja. To su gromade krednih krečnjaka i dolomita izmiješane sa pjeskuljavim glinama i crvenicom. U ovim

naslagama kod Donjih Rujana palinološka istraživanja utvrdila su asocijaciju sastavljenu od *Poypociacea: Laevigatosporites hardti.* Od *taxidacea: Inapertoropollenites dubius.* Od *Larixa: Inaperturopollenites magnus.* Od *Rhusa: Tricolporopollenites doliim.* Od *Quercusa: Tricoloporopollenites microkernici.* Uz njih još dolaze i spore gljiva. Navedeni rod *Rhus* može doći u cijelom neogenu, dok se primjerci iz skupine *Quercus kernici* osim u neogenu mogu naći pojedinačno u pliocenu. To znači da su ovi mladi kvartarni zaglinjeni pijeskovi pretaloženi ili naneseni u sadašnje ležište iz bliže okolice.

TEKTONIKA

Na području lista Sinj odvojeno je 5 strukturno-facijelnih jedinica. Od jugozapada prema sjeveroistoku slijede: A Visoka—Visočnica, B. Svilaja, C. Dinara—Kamišnica, D. Staretina i E. Slovinj.

Odvajanje na strukturno-facijelne jedinice izvršeno je na osnovu različitih facijelnih razvoja naslaga koje pojedine jedinice izgrađuju, na osnovu strukturnih obilježja te na osnovu markantnih dislokacija kojima su sjeveroistočne jedinice navučene na jugozapadne.

Sjeverna granica Visoka—Visočnica markirana je čelom navlake gdje su permske i trijaske naslage Svilaje navučene na kredne i paleogenske naslage Visoke—Visočnice. Granica između strukturno-facijelne jedinice Svilaje i Dinara—Kamišnice ide rasjedom duž rijeke Cetine. Granica između strukturno-facijelne jedinice Dinara—Kamišnice i Staretine ide jugozapadnim rubom Livanjskog polja (rasjed). Između strukturno-facijelne jedinice Staretine i Slovinja granica je markirana klipama (Blagodije, Koričina, V. Glavica) na jugozapadnom rubu Glamočkog polja.

Osim što su jedinice odvojene vrlo izraženim dislokacijama, izdvojeni stratigrafski članovi u pojedinim jedinicama se facijelno razlikuju. U jedinici Visoka—Visočnica razvijena je gornja kreda i paleogen u facijesu rudistnih, liburnijskih i alveolinsko-numulitnih krečnjaka. Prominske naslage su u ovoj jedinici diskordantne na gornjokrednim, paleocenskim i alveolinsko-numulatnim krečnjacima. U jedinici Svilaji značajno je da nedostaju sedimenti gornjeg trijasa. Lijaske naslage su diskordantno istaložene na naslagama srednjeg trijasa. U jedinici Dinara—Kamišnica značajan je razvloj malma (lemeš naslage) te breče s bitumenom na prelazu između donje i gornje krede. U staretinskoj jedinici značajan je razvoj globotrunkanskih krečnjaka. Paleocen nije razvijen te eocenski klastiti leže diskordantno na krečnjacima gornje krede. U slovinjskoj jedinici u gornjoj kredi susjednog terena (list Glamoč) nalaze se krečnjaci s keramosferinama.

STRUKTURNO-FACIJELNA JEDINICA VISOKA—VISOČNICA (A)

Osnovna karakteristika ove jedinice je da je izgrađena od naslaga gornje krede i tercijara. Starije naslage, kao i najmlađe, tj. neogen i kvartar pretežno nedostaju. Boranja i rasjedanja dobro su izražena. Ose bora pretežno prate dinarski pravac tj. sjeverozapad—jugoistok, ali ima i odstupanja. Ova odstupanja se najčešće javljaju kod izrazito malih antiklinala i sinklinala. Ova jedinica je sa sjeverne strane u rasjednom kontaktu sa tektonskom jedipicom Svilaja (B).

Reversni rasjed Neorić—Šičane (1) karakterizira naguravanje naslaga senona na foraminiferske vapnence tercijara. Uz ovaj rasjed dolaze pretežno uspravne bore sa generalnim pravcem tonjenja osi bora prema sjeverozapadu.

Antiklinala Bilice (2) ima jezgru od naslaga senona sa tonjenjem osi prema sjeverozapadu.

Antiklinala Visoka (3). Uz ovu kredno-tercijarnu antiformu dolaze dijelovi manjih antiklinala sa pretežnim tonjenjem osi prema sjeverozapadu.

Reversni rasjed (4). Uz ovaj rasjed dijapirski su kretane mase tektonske jedinice B. Rasjed je pretežno vertikalan.

Reversni rasjedi Sutina—Lučane (5). I ova dislokacija razdvaja strukturno-facijelne jedinice A i B. Pružanje dislokacije je od jugozapada prema sjeveroistoku. Pravac tangencijalnog pritiska vjerojatno je bio od sjevera prema jugu.

STRUKTURNO-FACIJELNA JEDINICA SVILAJA (B)

U ovoj jedinici bore i rasjedi se razlikuju od predhodne strukturne facijelne jedinice. Litofacijelni i stratigrafski razvoj ove jedinice je poseban i razlikuje se od druge dvije jedinice. Kod ove jedinice razvijene su naslage od permotrijasa do neogena i kvartara.

Antiklinala Sutina (6). Ova antiforma raskinuta je na južnoj i jugoistočnoj strani Mučkom dislokacijom gdje je reversno nagurana na strukturno-facijelnu jedinicu A. Os ove strukture je dosta teško postaviti. Vjerojatno tone prema jugoistoku.

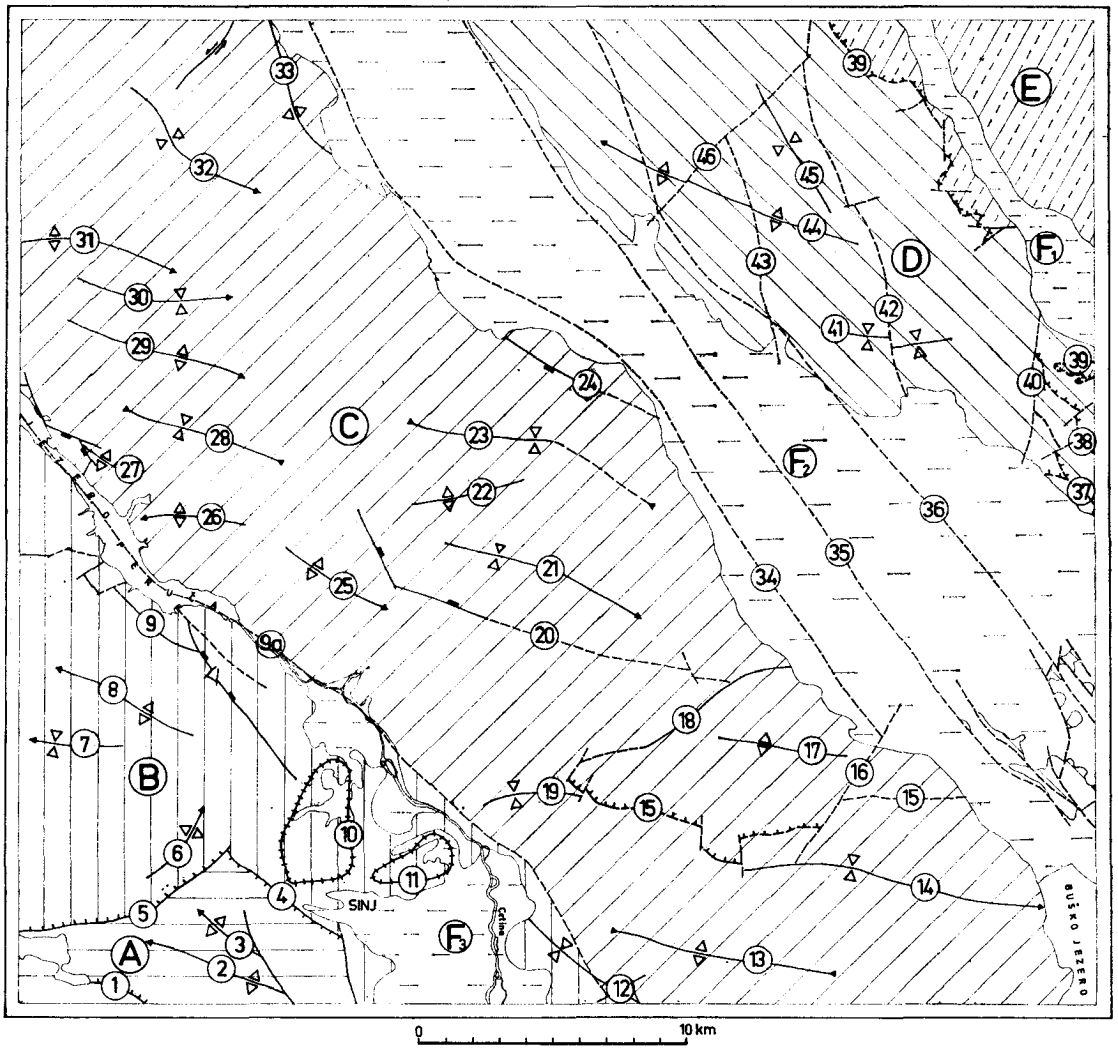
Sinklinala Zelovo (7). Ova bora ima pružanje od istoka prema zapadu. Rasjedna tektonika je dosta blaga i bez većih rasjeda.

Antiklinala Satrić—Potravlje (8). Jezgro ove antiforme je od malmskih dolomita i krečnjaka, a os strukture tone prema sjeverozapadu.

Rasjed Maljkovo (9). Ovo je u biti više dislokacija uzduž kojih se vršilo tektonsko spuštanje naslaga prema dolini rijeke Cetine. Rasjed Cetina (9a) pruža se od jezera Peruča uz tok Cetine prema izvoru Rude. Odvaja strukturno-facijelnu jedinicu Svilaju od jedinice Dinara—Kamišnica.

Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Sinj. Strukturno-facijalne jedinice: A. Visoka—Visočnica, B. Svilaja, C. Dinara—Kamišnica, D. Staretina, E. Slovinj. Strukturni oblici: 1. Reversni rasjed Neorić—Šičane, 2. Antiklinala Bilice, 3. Antiklinala Visoka, 4. Reversni rasjed, 5. Reversni rasjed Sutina—Lučane, 6. Antiklinala Sutina, 7. Sinklinala Zelovo, 8. Antiklinala Satrič—Potravlje, 9. Rasjed Maljkovo, 9a. Rasjed Cetina, 10. Vulkanski dijapir Karakašica, 11. Vulkanski dijapir Smradovo, 12. Sinklinala Ruda, 13. Antiklinala Korita, 14. Sinklinala Blaca—Kamišnica, 15. Reversni rasjed Kamišnica—Gljev, 16. Rasjed Kamišnica, 17. Antiklinala Lipa, 18. Rasjed Orguz—Gljev, 19. Sinklinala Gljev, 20. Rasjed Trnova poljana—Privir, 21. Sinklinala Vrdovo. 22. Antiklinala Vrdovo, 23. Sinklinala Kovijoc, 24. Rasjed Čaprazlije—Rujani, 25. Antiklinala Bitelić, 26. Antiklinala Dabar, 27. Antiklinala Laktac, 28. Brahisinklinala Debelo Brdo, 29. Antiklinala Bračev Dolac, 30. Sinklinala Lupoglav, 31. Antiklinala Modrač, 32. Sinklinala Troglav, 33. Antiklinala Sajkovići, 34. Rasjed Lipa—Kazanci, 35. Rasjed Prolog—Čelebići, 36. Rasjed Podhum— Čelebići. 37. Reversni rasjed sjeverno od reke Bistrice, 38. Reversni rasjed Druljska draga, 39. Klipe Blagodije, Koričina i Velika Glavica, 40. Rasjed Blagodije—Kablić, 41. Sinklinala Priluka, 42. Rasjed Priluka—Košarište, 43. Rasjed Lusnić—Golija, 44. Antiklinala Zdralovac—Čelebić, 45. Sinklinala Velika Golija, 46. Rasjed Strupnić—Golija. Neogenski baseni: F_1 — glamočki, F_2 — livanjski, F_3 — sinjski.

Fig. 3. Generalized tectonic map of the Sinj sheet. Structural-facial units: A. Visoka—Visočnica, B. Svilaja, C. Dinara—Kamišnica, D. Staretina, E. Slovinj. Structural forms: 1. Reverse fault Neorić—Šičane, 2. The Bilice anticline, 3. The Visoka anticline, 4. The reverse fault, 5. The Sutina—Lučane fault, 6. The Sutina anticline, 7. The Zelovo syncline, 8. The Satrič—Potravlje anticline, 9. The Maljkovo fault, 9a. The Cetina fault, 10. The volcanic diapir of Karakašica, 11. The volcanic diapir of Smradovo, 12. The Ruda syncline, 13. The Korita anticline, 14. The Blaca—Kamišnica syncline, 15. The reverse fault Kamišnica—Gljev, 16. The Kamišnica fault, 17. The Lipa anticline, 18. The Orguz—Gljev fault, 19. The Gljev syncline, 20. The Trnova poljana—Privir fault, 21. The Vrdovo syncline, 22. The Vrdovo anticline, 23. The Kovijoc syncline, 24. The Čaprazlije—Rujani fault, 25. The Bitelić anticline, 26. The Dabar anticline, 27. The Laktac anticline, 28. The Debelo Brdo brahisyncline, 29. The Bračev Dolac anticline, 30. The Lupoglav syncline, 31. The Modrač anticline, 32. The Troglav syncline, 33. The Sajkovići anticline, 34. The Lipa—Kazanci fault, 35. The Prolog—Čelebići fault, 36. The Podhum—Čelebići fault, 37. The reverse fault northwards of river Bistrica, 38. The



reverse fault of Druljska Draga, 39. The klippes Blagodije, Koričina and Velika Glavica, 40. The Blagodije—Kablić fault, 41. The Priluka syncline, 42. The Priluka Košarište fault, 43. The Lusnić—Golija fault, 44. The Zdralovac—Čelebić fault, 45. The Velika Golija syncline, 46. The Strupnić—Golija fault. Basins of Neogene: F_1 — Glamoč, F_2 — Livno, F_3 — Sinj.

Обзорная тектоническая карта листа Синь. Структурно-фациальные единици: A. Висока—Височница, B. Свилаја, C. Динара—Камишница, D. Старетина, E. Словинь. Структурные формы: 1. Реверсний сброс Неорич—Шичане, 2. Антиклиналь Билице, 3. Антиклиналь Висока, 4. Реверсний сброс, 5. Реверсний сброс Сутина—Лучане, 6. Антиклиналь Сутина, 7. Синклиналь Зелово, 8. Антиклиналь Сатрич—Потравле, 9. Сброс Малково, 9a. Сброс Цетина, 10. Вулканический диапир Каракашица, 11. Вулканический диапир Смрадово, 12. Синклиналь Буда, 13. Антиклиналь Корита, 14. Синклиналь Блаца—Камишница, 15. Реверсний сброс Камишница—Глев, 16. Сброс Камишница, 17. Антиклиналь Липа, 18. Сброс Оргуз—Глев, 19. Синклиналь Глев, 20. Сброс Трнова поляна—Привир, 21. Синклиналь Врдово, 22. Антиклиналь Врдово, 23. Синклиналь Ковијоц, 24. Сброс Чапразлије—Руjани, 25. Антиклиналь Бителич, 26. Антиклиналь Дабар, 27. Антиклиналь Лакатац, 28. Брахисинклиналь Дебело Брдо, 29. Антиклиналь Брачев Долац, 30. Синклиналь Лупоглав, 31. Антиклиналь Модрач, 32. Синклиналь Троглав, 33. Антиклиналь Сајковићи, 34. Сброс Липа-Казанца, 35. Сброс Пролог-Челебичи, 36. Реверсний сброс Бистрица, 38. Реверсний сброс Друлска драга, 39. Клиша Благодие, Коричина и Велика Главица, 40. Сброс Благодије-Каблич, 41. Синклиналь Прилука, 42. Сброс Прилука-Кошариште, 43. Сброс Луснич-Голия, 44. Антиклиналь Здраловац- Челебич, 45. Синклиналь Велика Голия, 46. Сброс Струпнић—Голия. Бассеины неогена: F_1—Гламочки, F_2—Ливански, F_3—Сински.

Vulkanski dijapir Karakašica (10). Ovo je u stvari vulkansko-sedimentna struktura tipa tzv. „propileja" (po V. Sikirici). Vulkanske erupcije praćene su sa dosta eshalacionih i hidrotermalnih komponenata, koje su zadržavane u akvatičnim basenima gdje se vršila propilitizacija „andenzitno-bazaltnih" eruptiva. Sedimentacija gipsa i anhidrita također je događaj unutar propilejskog jezgra čije rubove izgrađuju piroklastiti i karbonatni sedimenti. Pružanje ove strukture je meridijalno tj. sjever—jug.

Vulkanski dijapir Smradovo (11). Ova je struktura slična predhodnoj, samo je pružanje od istoka prema zapadu, a i dimenzije su nešto malo manje od predhodne. Propilitizacija eruptiva i taloženje sulfata je također dobro izraženo, a rubni konusi lijepo periklinalno zatvaraju propilejsko jezgro.

STRUKTURNO-FACIJELNA JEDINICA DINARA—KAMIŠNICA (C)

Ova jedinica ima slične karakteristike sa strukturno-facijelnom jedinicom Svilaja od koje je odvojena tektonskom dislokacijom tzv. Cetinskim rasjedom (9a).

Sinklinala Ruda (12) je u stvari uska dolinska depresija vrlo strmih strana u jezgru ispunjena naslagama neogena i kvartara. Ovdje je i izvorište rijeke Ruda. Kroz ovu dolinu najvjerojatnije prolazi tektonska dislokacija koja razdvaja strukturno-facijelnu jedinicu Dinara—Kamišnica od jedinice Svilaje.

Antiklinala Korita (13). Ova antiklinala zahvaća južne padine planine Kamišnice. U njenom tjemenu otkrivene su malmske naslage u predjelu Gradina. Krila antiklinale izgrađena su od krednih krečnjaka.

Sinklinala Blaca—Kamišnica (14) pruža se od Buškog jezera u Livanjskom polju preko Kamišnice na zapad sve do Sinjskog polja. Izgrađuju je kredne i paleogenske naslage. Sinklinala je sekundarno ubrana u manje bore i izrasjedana. Sjeverno krilo antiklinale je jače poremećeno reversnim rasjedom kojim je neravnomjerno navučena antiklinala Lipa. U istočnom dijelu sinklinala je šira dok je prema zapadu sužavana.

Reversni rasjed Kamišnica—Gljev (15) odvaja sinklinalu Kamišnica od antiklinale Lipa (17). Njime su dovedeni u kontakt donjokredni krečnjaci s naslagama gornje krede i paleogena. Reversni rasjed je poremećen s nekoliko poprečnih rasjeda Kamišnica (16).

Rasjed Kamišnica (16). Pruža se od sjeveroistoka prema jugozapadu i presjeca antiklinalu Lipa (17) i reversni rasjed Kamišnica—Gljev (15).

Antiklinala Lipa (19) pruža se od Lipe u Livanjskom polju prema Kurtagiću i dalje na zapad. Izgrađena je od malmskih dolomita i donjokrednih krečnjaka. S južne strane je navučena na sinklinalu Kamišnice (14), a sjeverne i sjeverozapadne strane su u rasjednom odnosu s borama Dinare.

Rasjed Orgus—Gljev (18) razdvaja antiklinalu Lipa (17) od sinklinale Vrdovo (21). Pruža se od Orguza u Livanjskom polju do sela Gljeva.

Sinklinala Gljev (17). Ova sinklinala ima u jezgru naslage tercijara. Uz foraminiferske krečnjake dolaze i prominske breče i konglomerati.

Rasjed Trnova poljana—Privir (20). Ovaj rasjed je u stvari rasjedna zona i generalno se pruža od istoka prema zapadu, a u predjelu Vrdova skreće prema sjeverozapadu.

Sinklinala Vrdovo (21). Ova struktura se nastavlja u pružanju na brahisinklinalu Debelo brdo (28). Os strukture blago tone prema istoku, a jezgro sinklinale je od gornjokrednih rudistnih i liburnijskih krečnjaka.

Antiklinala Vrdovo (22) nalazi se između sinklinale Vrdovo (21) i sinklinale Kovijoc (23). Otkriveno je samo njeno tjeme izgrađeno od cenomansko-turonskih naslaga.

Sinklinala Kovijoc (23). Ovo područje karakterizira niz antiformi i sinformi. Dominiraju sinklinale s jezgrom od donjokrednih krečnjaka i pretežno su brahisinklinalnog karaktera. U istočnom dijelu sinklinale otkriveni su na manjoj površini donjokredni krečnjaci.

Rasjed Čaprazlije—Rujani (24) presjeca donjokredne naslage i razdvaja sinklinalu Kovijoc (23) od antiklinale Sajkovići (33). Antiklinala Bitelić (25). Jezgro antiklinale izgrađeno je od malmskih dolomita, a krila su joj od donjokrednih krečnjaka. Os ove antiklinale blago tone prema jugoistoku.

Antiklinala Dabar (26). Ova struktura je tektonski mirnija u odnosu na predhodne, a također je izgrađena u jezgru od malmskih naslaga tzv. lemeš facijesa.

Antiklinala Laktac (27). Ovu strukturu karakterizira jezgro od malmskih krečnjaka i dolomita a krila su od donjokrednih krečnjaka. Južno krilo ove strukture je rasjednom tektonikom poremećeno.

Brahisinklinala Debelo brdo (28). Područje ove strukture je u morfološkom sistemu vrh brda koje nadvisuje krašku zaravan Laktac—Dabar—Bitelić. Jezgro ove brahisinklinale izgrađeno je od gornjokrednih krečnjaka i breča. U jezgru je izraženo boranje malih dimenzija veličine oko nekoliko desetaka metara. Ove su bore nastale najvjerojatnije kao procesi kontrakcije prilikom isušivanja sedimenata.

Antiklinala Bračev Dolac (29). Područje ove antiforme je nešto sjevernije od sinklinale Debelo brdo (28). Os ove strukture blago tone prema sjeveroistoku.

Sinklinala Lupoglav (30). Sjeverno od Bračev Dolca ima niz morfološki lijepo izraženih brežuljaka koji izgrađuju jezgro ove sinklinale. Os ove strukture blago tone prema istoku.

Antiklinala Modraš (31). Jezgro ove antiklinale izgrađeno je od malmskih dolomita i krečnjaka, dok su joj krila od naslaga donje krede. Os ove strukture blago tone prema istoku.

Sinklinalu Troglav (32) izgrađuju krečnjaci cenoman-turona, a njena os blago tone prema jugoistoku.

Antiklinalu Sajkovići (33) izgrađuju malmski dolomiti i krečnjaci i donjokredni krečnjaci. Pruža se od Čaprazlija jugozapadnim rubom Livanjskog polja preko Sajkovića do Kazanaca. Sjeveroistočno krilo je poremećeno rasjedom koji se pruža duž jugozapadnog ruba Livanjskog polja.

Rasjed Lipa—Kazanci (34) pruža se jugozapadnim rubom Livanjskog polja. Tim rasjedom spuštene su naslage Livanjskog polja, a izdignuta je Dinara.

Rasjed Prolog—Čelebići (35) utvrđen je na osnovu bušenja na ugalj u Prologu. Utvrđeno je da je spušteno sjeverno krilo.

Rasjed Podhum—Čelebići (36) pruža se središnjim dijelom Livanjskog polja u području Bile, a prema sjeverozapadu ide uz sjeveroistočni rub Livanjskog polja. Njime su spuštene naslage na jugozapadnom rubu.

STRUKTURNO-FACIJELNA JEDINICA STARETINA (D)

Ova jedinica je razvijena između Livanjskog i Glamočkog polja. Dijelovi te jedinice su djelomično otkriveni između Podhuma, Bile i Žabljaka tj. sjeverno od Buškog jezera.

U okviru lista Sinj nalazi se manji dio te jedinice, dok se njen najveći dio nalazi na listu Glamoč.

Izgrađena je od trijaskih, jurskih i krednih naslaga. U strukturnom pogledu Staretina predstavlja jugozapadno krilo velike antiklinale koja se pruža od planine Šator na listu Glamoč

do Buškog jezera na dužini oko 60 km. Krilo je sekundarno ubrano u nekoliko manjih antiklinala i sinklinala. Te bore pružanjem odstupaju od pružanja krila antiklinale. Antiklinala se pruža sjeverozapad—jugoistok dok se ove sekundarne bore pružaju istok—zapad. Čitava jedinica je ispresijecana mnogobrojnim manjim i većim dijagonalnim i poprečnim rasjedima. U jugoistočnom dijelu, na granici prema listu Livno, uz ove rasjede nalazi se i nekoliko reversnih rasjeda.

Reversni rasjed sjeverno od rijeke Bistrice (37) pruža se od istočne granice lista prema sjeverozapadu na dužini od 4 km. Njima su jurske i donjokredne naslage navučene na kredne krečnjake i klastične naslage eocena.

Reversni rasjed Druljska draga (38) pruža se paralelno predhodnom rasjedu. Njime je došlo do kraljuštanja unutar jurskih naslaga.

Klipe Blagodije, Koričina i Velika Glavica (39) predstavljaju ostatke navlake jedinice Slovinj koja se nalazi sjeveroistočno od Glamočkog polja. Klipe su izgrađene od jurskih i donjokrednih krečnjaka, a leže na različitim jurskim i trijaskim naslagama.

Rasjed Blagodije—Kablić (40) dijagonalno presjeca naslage istočnog dijela Staretinske jedinice, a pruža se od sjevera prema jugu.

Sinklinala Priluka (41) ima pružanje istok zapad, a izgrađena je od donjokrednih krečnjaka. Središnjim dijelom presječena je poprečnim rasjedom Priluka—Košarište (42). Tim rasjedom je znatno spušteno istočno krilo.

Rasjed Priluka—Košarište (42) također dijagonalno presjeca naslage Staretinske jedinice na dužini od oko 15 km. Naslage sjeveroistočnog krila su spuštene.

Rasjed Lusnić—Golija (43) dijagonalno presjeca sinklinalu Priluka (41) i antiklinalu Ždralovac—Čelebić (44). Tim rasjedom je spušteno istočno krilo.

Antiklinala Ždralovac—Čelebić (44) pruža se od istoka prema zapadu. U tjemenu su otkrivene lijas-dogerske naslage, a u krilima malmske i donjokredne naslage. Antiklinala tone prema zapadu (Livanjsko polje). I ona je ispresjecana dijagonalnim i poprečnim rasjedima (43 i 46).

Sinklinala Velika Golija (45) pruža se sjeverozapad—jugoistok. Krila te sinklinale su blagih padova (5—10°). Jezgro je izgrađeno od krečnjaka sa klipeinama, a krila od starijih malmskih i lijas-dogerskih krečnjaka. Sjeveroistočno krilo je poremećeno rasjedom Priluka—Košarište (42). Njime je spušten sjeveroistočni dio sinklinale.

Rasjed Strupnić—Golija (46) poprečno presjeca sinklinalu Velike Golije (45) i antiklinalu Ždralovac—Čelebić (44). Ovim rasjedom spušteno je jugozapadno krilo.

STRUKTURNO-FACIJELNA JEDINICA SLOVINJ (E)

Jedinica Slovinj nalazi se u krajnjem sjeveroistočnom dijelu lista Sinj. Na većoj površini je razvijena na listovima Glamoč i Livno. Predstavljena je krednim krečnjacima koji čine jugozapadno krilo Slovinjske antiklinale. Antiklinala je navučena preko donjotrijaskih naslaga (kod sela Vidimlije izdanjuje verfen) na Staretinsku jedinicu. U tom dijelu kredne naslage su blago sekundarno ubrane i izrasjedane manjim dijagonalnim i poprečnim rasjedima.

NEOGENSKI BAZENI

Na listu Sinj nalaze se tri odvojena neogenska bazena. U sjeveroistočnom dijelu nalazi se Glamočki bazen (F_1) na visini od 900 metara. Između Dinare i Staretine pruža se najveći neogen-

ski bazen u Dinaridima—Livanjski bazen (F_2) na visini od oko 700 metara. Između Svilaje i Dinare formiran je Sinjski bazen (F_3) na visini od oko 300 metara.
U Glamočkom bazenu su neogenske naslage pretežno pokrivene kvartarnim nanosom. Manji izdanak neogena nalazi se zapadno od sela Vidimlije.

Livanjski bazen izgrađuju miocenske i pliocenske naslage. U bazenu su formirane dvije manje sinklinale Prolog i Čelebić. Izgrađene su od miopliocenskih laporaca, glina i pijeskova sa većim brojem slojeva lignita. Sinklinala kod Prologa je poremećena uzdužnim rasjedima. Jugoistočni dio Livanjskog bazena u kojem su otkrivene podinske naslage neogena vrlo je izrasjedan dijagonalnim rasjedima smjera sjever—sjeverozapad—jug—jugoistok.

Sinjski bazen je za razliku od predhodna dva bazena jače izrasijedan. Ima vrlo nepravilan oblik. Uz rijeku Cetinu je jako sužen a južno od Sinja se znatno proširuje. U središnjem dijelu izdignute su permsko-trijaske naslage sa vulkanitima. Te stijene dijelom razdvajaju bazen u sjeverni i južni dio. U bazenu su razvijene miocenske naslage sa ugljem.

Na osnovu odnosa neogenskih sedimenata s mezozojskim i paleogenskim naslagama može se zaključiti da je egzistencija slatkovodnih bazena počela nakon taloženja prominskih konglomerata tj. početkom gornjeg miocena. Neogenske naslage nisu zahvaćene jačim tangencijalnim pokretima, jer su uglavnom te naslage horizontalne ili s blagim nagibima slojeva.

MINERALNE SIROVINE

Na području lista Sinj utvrđene su pojave i ležišta: uglja, boksita, bituminoznih krečnjaka, gipsa, građevinskog i ukrasnog kamena, glina i pelita, silicijskih sedimenata, tufova i fluorita.

UGLJEVI

U Livanjskom polju nalazimo dva odvojena ugljena bazena, Prolog i Čelebić.

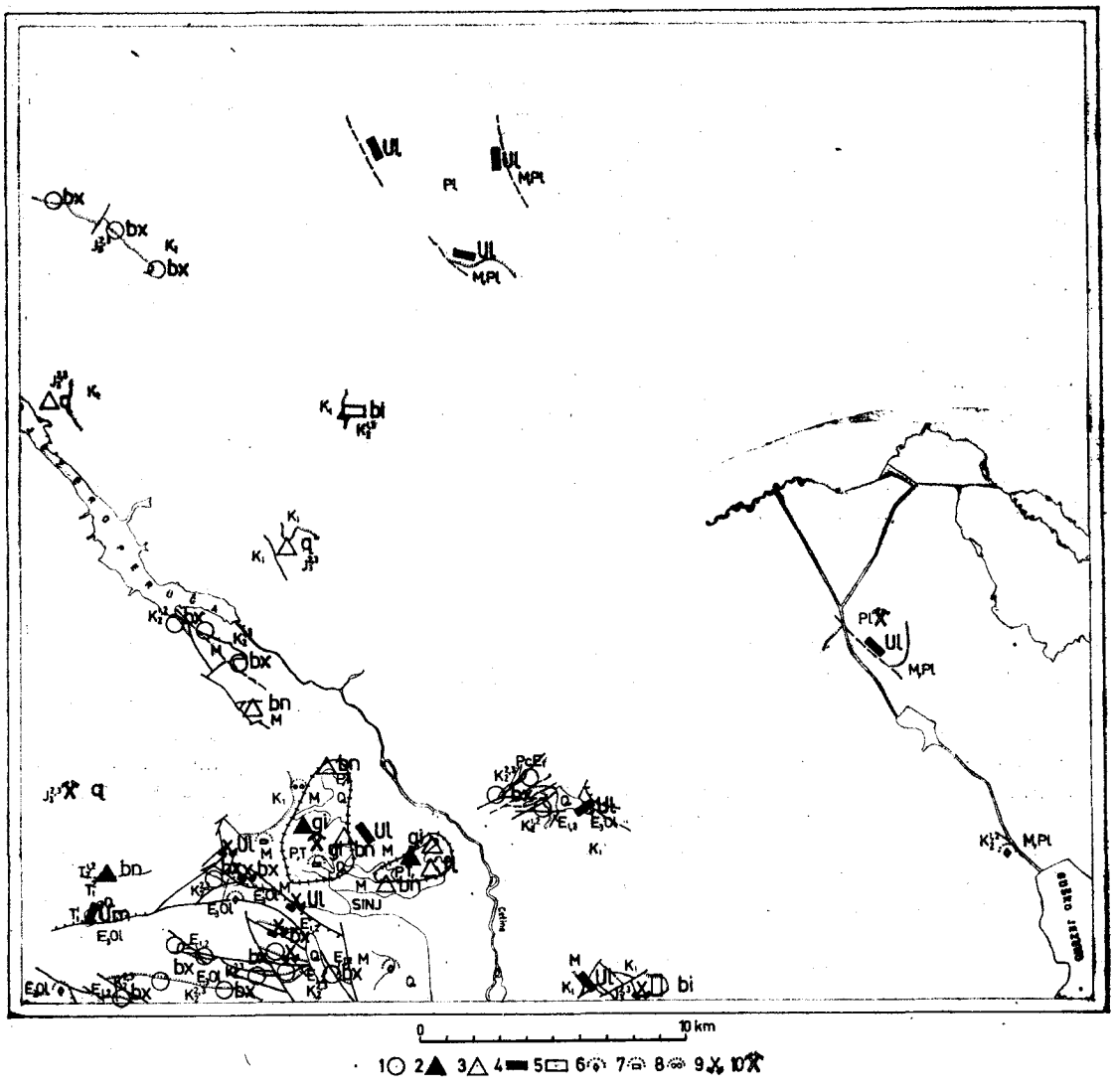
Ležište lignita Prolog nalazi se u središnjem dijelu Livanjskog polja između sela Grboreza, Orguza, Prologa i Odžaka. Neogenski sedimenti, u središnjem dijelu Prolog, grade jednu deformisanu sinklinalu čija os ima generalni pravac pružanja sjeverozapad—jugoistok. U sinklinali je konstatiran i jedan rasjed sličnog pravca pružanja koji je ovo cijelo ležište podijelio na dva dijela, sjeveroistočni i jugozapadni. Jugozapadni dio je detaljno istražen dok je sjeveroistočni još uvijek uglavnom nepoznat. Sedimenti ugljene zone predstavljeni su debelom serijom laporovito-pjeskovitih glina i vapnovito-glinovitih pješčara. Unutar ove zone pored ovih tvorevina razvijeno je i više ugljenih slojeva. Produktivna površina ležišta iznosi oko 30 km² od koje je svega 5,5 km² detaljno istraženo. Razvijeno je 19 slojeva lignita od kojih su 4 od naročitog ekonomskog značaja.

Ležište lignita Čelebić nalazi se u sjeverozapadnim dijelovima Livanjskog polja, između sela Čelebići i Bojmunti na istočnim i Čaprazlije, Provo i Sajkovići na zapadnom obodu polja. Sjeverno od puta Čelebići—Sajkovići pa sve do krajnjih sjeverozapadnih dijelova Livanjskog polja predpostavlja se da je razvijen lignitni horizont, kao nastavak slojeva iz ležišta Čelebići. Produktivna površina ležišta, dokazana istražnim bušotinama, iznosi oko 25 km², od koje je detaljno istraženo oko 4 km². Na osnovu tih istraživanja utvrđeno je da postoje 3 produktivna ugljena sloja: podinski srednje debljine oko 4 metra, glavni oko 9 metara i krovinski oko 4 metra.

Ugalj nalazimo i u rubnim depresijama Sinjskog polja. Eksploatacija lignita bila je na lokalitetima Ruduša kod Sinja i u selu Lučane uz korito potoka Sutine.

Lignit se nalazi u naslagama neogena, a podinu i krovinu uglja izgrađuju pretežno gline i laporci. Debljina ovih naslaga jako varira tako da je pojedina debljina sloja uglja u rudniku Raduša iznosila i do 14 metara, a vrlo brzo isklinjavanje prema rubovima. Inače su to pretežno mnogobrojne alternacije slojeva i slojića lignita s glinama i krečnjačkim laporcima u izmjeni. Kvalitet ugljena nije najbolji budući da ima veliki sadržaj vode. Kada se voda ispari lignit se raspada te zato ne podnosi veliki transport. Kada se lignit osuši lako je zapaljiv, jer sadrži dosta plina. Srednja kalorična vrijednost u suhom stanju je oko 16.000 džula.

Pojave mrkog uglja nalaze se kod sela Neorić. Vide se ostaci starih rudarskih radova. Rezerve su potpuno iskorišćene, radi čega ovom prilikom nisu ni vršene nikakve analize. Prema ltieraturnim podacima to je mrki ugalj. Po osobinama pripada sjajnim ugljevima. Stratigrafski ovaj ugalj se nalazi u prominskim naslagama. Ugalj je vađen ispod kvartarnih naslaga koje pokrivaju na ovom dijelu terena reversni rasjed Sutina—Lučani (5).



Sl. 4. Pregledna karta mineralnih sirovina. 1. Pojave boksita (bx), 2. Ležišta nemetala (gi — gips), 3. Pojave nemetala (bn — tuf i tufit, gi — gips, q — silicijski sedimenti, fl — fluorit), 4. Izdanci uglja (Ul — lignit, Um — mrki ugalj), 5. Pojave bituminoznih krečnjaka (bi), 6. Ležište građevinskog kamena, 7. Važnije glinište, 8. Ležište šljunka, 9. Jamski rad napušten, 10. Površinski otkop u radu.

Fig. 4. Generalized map of mineral occurrences. 1. Metals occurrences (bx — bauxite), 2. Non metal deposits (gi—gypsum), 3. Non metal occurrences (bn—tufs and tuffites, gi — gypsum, q — silicifed sediments, fl — fluorite), 4. The layer of lignite — Ul and brown coal — Um, 5. Occurrences of bituminous limestones (bi), 6. Quarry of building stone, 7. Gravel pit, 8. Clay pit, 9. Underground working abandoned, 10. Oppen pit active.

Карта полезных ископаемых. 1. Проявления металлов (bx — боксит), 2. Местонахожденые неметаллов (gi — гипс), 3. Проявления неметаллов (bn — бентонит, gi — гипс, q — кварцит, fl — флюрит), 4. Выход угля (Ul — лигнит, Um — бурый уголь), 5. Проявления битуменов (bi), 6. Местонахождение строительного камня, 7. Важные глины, 8. Местонахождение гравия, 9. Горная выработка заброшенная, 10. Открытая разработка.

Na listu Sinj između donjeg i srednjeg trijasa pojavljuju se boksitično-željezovite breče. Slična situacija je i na granici srednji trijas-lijas. Granica malm-donja kreda markirana je malim pojavama boksita. Na granici između donje i gornje krede nisu zapažene pojave boksita iako postoji paleoreljef i terigeni klastiti. Tek na granici gornje krede i tercijara javljaju se značajnije pojave i ležišta boksita. Za područje tektonske jedince A karakteristično je pojavljivanje boksitnih ležišta u bazi foraminiferskih krečnjaka i prominskih brečokonglomerata. Pojave boksita dolaze i u bazi neogena što je naročito izraženo oko mjesta Perućica. Najveća ležišta boksita su potpuno eksploatirana pretežno za vrijeme između dva rata, a dosta ležišta je bilo u eksploataciji i poslije oslobođenja. Boksit je najbolje zastupljen na granici tercijara i krede na brdu Visoka nešto zapadnije od Sinja.

Manja ležišta dolaze na području sela Radošić, Lučana, Peruće i Gljeva. Kod mjesta Gljeva je najveće ležište ovog područja. Kemijska analiza boksita sa ovog lokaliteta je: gubitak žarenja 21,70%, SiO_2 5,33%, Fe_2O_3 26,60%, TiO_2 2,50%, CaO 0,30%, Al_2O_3 47,57%.

Novija istraživanja boksita na ovom terenu usmjerena su na preostala manja tijela i eventualna ležišta ispod krovinskih naslaga tercijara.

BITUMINOZNE STIJENE

Pojave stijena natopljenih bitumenom dolaze jedino u području sjeverno od Vrdova i istočno od Sinja. To su pretežno fino slojeviti krečnjaci i dolomiti. Prema starijim autorima nazvani su bituminozni krečnjaci. Inače su to sočiva bituminozrnih krečnjaka i dolomitičnih krečnjaka fine laminarne slojevitosti. Prema M. Margetić (1951) pojedini slojevi imaju od 3 do 9% katrana. Margetić tvrdi da je bitumen u ovim stijenama nastao truljenjem planktona. Akumulacija organskog detritusa bila je u plitkoj i mirnoj marinskoj sredini sa velikim utjecajem kopna. Posebno su interesantni tzv. „uljani škriljci" na lokalitetu Ruda. To su stijene tamne do crne boje, na dnevnoj svjetlosti posive, pri udaru jako mirišu po bitumenu. Srednji sadržaj katrana u ovim škriljcima je oko 13%, koksa i pepela ima oko 63%, plina oko 9,5%, a švelne vode oko 8%. Uslijed jake koncentracije bitumena ovaj škriljac se lako upali. Na ovom lokalitetu izvođeni su rudarsko-eksploatacioni radovi i vršena je prerada bituminoznog ostatka. Zbog slabe tehnologije i skupih transportnih troškova eksploatacija je obustavljena.

GIPS I ANHIDRIT

Sulfatne naslage dolaze u bližoj okolici Sinja. Tu su najpoznatiji lokaliteti u selu Karakašica dnevni kop tzv. „Slane stine". Ovdje se gips i anhidrit vade za potrebe cementne industrije u Solinu. Na području Suhača otkrivene su sulfatne naslage koje se još ne eksploatiraju. Ovdje je najpoznatiji lokalitet „Kojića greda". Na području sela Glavice sulfati dolaze u jezgru antiklinale (dijapirske) strukture. Ovdje uz gips dolazi i vrsta tzv. alabastera. Na ovom lokalitetu se ne vrše nikakve eksploatacije.

GRAĐEVINSKI KAMEN

Na listu Sinj postoji nekoliko napuštenih kamenoloma ukrasnog i građevinskog kamena. U Sinjskom polju eksploatacija se vrši na lokalitetu Kandačeva Glavica, gdje se kredni krečnjaci drobe za potrebe građevinarstva. Ukrasni kamen koji je eksploatiran južnije od sela Neorić, je sirovina za ukrasne zidne obloge. To su naslage polimiktnih prominskih breča i konglomerata. Na lokalitetu sela Radošić vršena je eksploatacija prominskih breča također kao ukrasnog i građevinskog materijala.

U Livanjskom polju kod sela Podgradina otvoren je kamenolom u gornjokrednim krečnjacima. Krečnjaci lijepo uslojeni, drobe se i upotrebljavaju u građevinarstvu kao pijesak.

Mogućnosti razvitka industrije građevinskog i ukrasnog kamena na ovom području su dosta velike, te se u posljednje vrijeme vrše intenzivni istražni radovi na ove sirovine.

GLINE I PELITI

Opekarska industrija dobro je razvijena u mjestu Sinj, gdje radi tvornica opeka i crijepa. Sirovina za ovu industriju su gline i peliti koji su dobro razvijeni u neogenskim i permotrijaskim facijesima. Gliništa su uglavnom dosta iscrpljena i pretežno napuštena dok se peliti još eksploatiraju na predjelu sela Suhača tj. na dnevnom kopu kod kuća Bulj. Međutim, ovo ležište pelita je pri kraju sa rezervama pa se identičan materijal za potrebe tvornice dovozi iz Vrličkog polja.

SILICIJSKI SEDIMENTI

Na padinama planine Svilaje dolaze kremene (čertozne) naslage u razvoju tzv. lemeša. Ovi silicijski sedimenti eksploatiraju se na lokalitetu Plana, a za potrebe proizvodnje ferosilicija u Dugom Ratu kod Omiša. Od silicijskih sedimenata dolaze još i ležišta kremenih valutica i pijeska kod kuća Zorica, 6 km sjevernije od Sinja. Manje pojave kremenih stijena javljaju se kod zaseoka Jukići na Biteličkoj zaravni.

TUFOVI I FLUORITI

U Livanjskom polju tufovi su otkriveni u miocenskim laporima sa uloščima pješčara i konglomerata na području između Gubera i Podhuma. Istraživanja su pokazala da postoje dva horizonta tufova. Donji horizont dolazi na žutosivim dolomitičnim krečnjacima debljine 5,5 metara, a na tome dolaze žutosivi laporci koji na sebi nose drugi horizont tufa debljine 1,6 metara. Gornji horizont tufa znatno je slabijeg kvaliteta. Radi se pretežno o rastrošenim tufovima (bentonitske gline).

Tufovi pripadaju vitroklastičnim tufovima. Obično su svijetlosive i plavičaste boje. Vrlo su lagani i pod pritiskom se lako mrve u sivkastobijeli prah. Pod mikroskopom se vidi pretežno psamitska struktura (veličine zrna 0,1 do 0,05 mm). Bitni sastojak je amorfan i izotropan silicij (vulkansko staklo), a predstavljen je igličastim i uglastim zrncima oštrih ivica. U njima se jasno zapažaju okrugle i ovalne plinske inkluzije. Vrlo rijetko se na ovim zrncima zapaža djelomična devitrifikacija. Rijeđi sastojci tufa su: plagioklas, kvarc i biotit. Apatit je vrlo rijedak, a kalcit dolazi u nekim uzorcima vrlo često, a u drugim ga ima vrlo malo.

Po fizičko-kemijskim osobinama tufovi predstavljaju vrlo dobru sirovinu za proizvodnju pucolanskog cementa, a pogodni su i za korišćenje pri proizvodnji plastičnih masa.

U Sinjskom polju, unutar neogenskih krečnjačkih laporaca i glina, dolaze sočiva i proslojci tufa i tufita. Veličina ovih pojava nije takva da bi bila rentabilna industrijska eksploatacija.

Pojave fluorita u stijenama tamnih karbonata, koji dolaze zajedno sa sulfatima je mineraloška i kao takva za sada nema ekonomsku vrijednost.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

Naslage većine stratigrafskih jedinica na listu Sinj pretežno su razvijene u karbonatnom facijesu plitke marinske i brakične sredine sedimentacije. Evaporitne (sulfatne) naslage sedimentirane su u djelomično zatvorenim vulkansko-sedimentnim bazenima, gdje je donos plinova i para sumporaste kiseline vezan za vulkanske erupcije, a sedimentacija istih za karbonatni mulj i mirnu sredinu (prema mišljenju V. Sikirice). Eruptivi su pretežno tzv. zelenjaci ili propiliti. U donjem trijasu uvjeti sedimentacije su pretežno stabilni, te se talože plitkomorski karbonati sa mjestimičnim unošenjem terigenog materijala. U srednjem trijasu u bazi dolaze tzv. Otarnik naslage, a zatim plitkomorski algalnogrebenski krečnjaci i dolomiti sa bočnim prelazima u vulkanskosedimentne stijene. Uz evaporite dolaze piroklastiti i terigeni klastiti. Krajem srednjeg trijasa (Svilaja) javljaju se pokreti koji uzrokuju emerziju tokom gornjeg trijasa. Nedostatak gornjeg trijasa u ovom području govori da je kopnena faza dosta dugo trajala. U istom području lijas transgredira na naslage srednjeg trijasa, pa u bazi ovih naslaga dolaze breče i konglomerati sa boksitičnim i limonitičnim cementom. U lijasu se stvaraju uslovi vrlo stabilne karbonatne sedimentacije koja će trajati tokom cijele jure. Manje oscilacije dolaze na prijelazu lijasa u doger kada se pojavljuje facijes tzv. mrljastih krečnjaka.

Između gornjeg malma i donje krede pojavljuju se boksiti i elementi paleokarstifikacije, te ovaj prelaz može se tretirati kao transgresija (regresija). U donjoj kredi obnavljaju se uvjeti mirne plitkovodne sredine sedimentacije krečnjaka i dolomita. Kontinuitet ove sedimentacije traje sa manjim oscilacijama sve do cenomana. U cenomanu pokreti uvjetuju jači utjecaj kopna te se na krečnjacima donje krede zapažaju izraziti tragovi paleokarstifikacije.

Za razliku od Svilaje i Dinare u područjima V. Golije i Slovinja imamo kontinuiranu sedimentaciju od trijasa i jure pa sve do u najmlađu gornju kredu.

Koncem gornje krede javljaju se pokreti tzv. laramijske orogenetske faze koji zahvaćaju širi prostor Dinare i Svilaje. Sedimentacija se obnavlja pojavom liburnijskih slojeva koji su facijes miješanja slatke i slane vode. Ove naslage su nastajale u blagim depresijama gornjokrednog reljefa. Morska voda ubrzo nadjačava slatkovodne utjecaje te se uslijed velikog saliniteta brzo razmnožavaju krupne foraminifere, pa nastaju tzv. alveolinsko-numulitni krečnjaci. Ovi krečgjaci izrazito neritsko-litoralnog facijesa prekrivaju liburnijske krečnjake, a mjestimično transnrediraju i na gornju kredu.

Orogenetski pokreti su u srednjem eocenu doveli do stanovite kopnene faze, nakon koje ponovo dolazi do transgresije i taloženja debelih klastičnih naslaga, koje imaju dominantan položaj na Kamišnici i južnim padinama Svilaje. Klastične naslage koje danas nalazimo na terenu predstavljaju ostatke tvorevina koje su stvarane u srednjem i gornjem eocenu i dijelom u oligocenu.

Klastične naslage transgrediraju na razne članove tj. na alveolinsko-numulitne krečnjake, liburnijske naslage i krečnjake gornje krede. Pokreti koji izazivaju prekid taloženja klastičnih naslaga dovode do povlačenja mora, a u zatvorenim depresijama vrši se sedimentacija neogena i kvartara.

Pokreti u neogenu i kvartaru definiraju današnje reljefne i strukturne odnose.

LITERATURA

Anić, D. (1953): STAROST NASLAGA SA SMEĐIM UGLJENOM U BOSNI, HERCEGOVINI I DALMACIJI. Geol. vjes., 5—7, Zagreb.

Antić, D. (1955): ASFALTNE POJAVE U DALMACIJI. Fond str. dok. Geol. zavod, Zagreb.

Barić, Lj. (1957): ERUPTIVI IZ OKOLICE SINJA U DALMACIJI UZ KRAĆI OSVRT NA ERUPTIVNE POJAVE KOD KNINA, VRLIKE I DRNIŠA. II kongres geol. Jugosl., Sarajevo.

Barić, Lj. (1969): ERUPTIVNE STIJENE (ALBITIZIRANI DIJABAZI) IZ OKOLICE SINJA U DALMACIJI. Geol. vjes., 22, Zagreb.

Baučić, I. (1967): CETINA, RAZVOJ RELJEFA I CIRKULACIJE VODE U KRŠU. Radovi geog. inst. Sv. sv., 6, Zagreb.

Benček, Đ. i Šimunić, A. (1981): POJAVE BITUMENA U PRIJELAZNIM NASLAGAMA IZ DONJE U GORNJU KREDU NA PODRUČJU DINARE, KAMIŠNICE I BIOKOVA. JAZU, Radovi znanst. sav. za naftu. Sekc. za geol. geof. i geok. Ser. A, knj. 8, Zagreb.

Bojanić, L. (1961): GEOLOŠKA GRAĐA JUGOISTOČNOG DIJELA DINARE. Fond str. dok. Geol. zavoda, 3380, Zagreb.

Bojanić, L. (1964): GEOLOGIJA JUGOISTOČNOG DIJELA DINARE (MAGISTARSKI RAD). Fond str. dok. Geol. — Paleont. zavoda, Prirod. mat. fak. Zagreb.

Brusina, S. (1897): GRAĐA ZA NEOGENSKU MALAKOLOŠKU FAUNU DALMACIJE, HRVATSKE I SLAVONIJE UZ NEKE VRSTE IZ BOSNE, HERCEGOVINE I SRBIJE. Rad JAZU 18, Zagreb.

Cronalatac, I. (1950): TUMAČ REAMBULIRANOJ GEOLOŠKOJ KARTI PODRUČJA CETINE OD IZVORA DO TRILJA. Fond str. dok. Inst. geol. istr. 9172, Zagreb.

Diener, C. (1916): GORNJO-TRIJADIČKA FAUNA CEFALOPODA IZ BOSNE. Glas. Zem. muz. u BiH, XXVIII, Sarajevo.

Cvijić, J. (1899): GLACIJALNE I MORFOLOŠKE STUDIJE O PLANINAMA BOSNE, HERCEGOVINE I CRNE GORE. Glas. Srpske kralj. Ak. N. LVII. Beograd.

Cvijić, J. (1900): KARSNA POLJA ZAPADNE BOSNE I HERCEGOVINE. Glas Srpske kralj. Ak. N. LIX. Beograd.

Engelhardt, H. (1913): NOVI PRINOSI POZNAVANJU TERCIJARNE FLORE BOSNE I HERCEGOVINE. Glas. Zem. muzeja, 25, Sarajevo.

Filjak, R., Margetić, M., Ogulinec, J. i Svetl, A. (1951): O POJAVAMA BITUMINOZNIH ŠKRILJACA (STIJENA) U PODRUČJU DINARE I SVILAJE. Fond str. dok. Geol. zavoda, Zagreb.

Fritz, F. i *Bahun, S.* (1960): GEOLOŠKA, HIDROGEOLOŠKA I INŽENJERSKO-GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA PODRUČJA DUGO POLJE. Fond str. dok. Instit. geol. istr. Zagreb.

Furlani, M. (1910): DIE LEMEŠ—SCHICHTEN. EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER JURAFORMATION IN MITTELDALMATIEN. Jahrb. geol. Reichs. Wien.

Geološki zavod Sarajevo (1929): TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE KARTE BiH 1 : 200.000 TRAVNIK. Pov. izd. Geol. zavoda u Sarajevu.

Grund, A. (1910): BEITRÄGE ZUR MORPHOLOGIE DES DINARISCHEN GEBIRGES. Geogr. Abhl. bd. 9 . . . 3, Wien.

Haurer, F. (1868): GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER ÖSTERREICHISCHEN MONARCHIE NACH DEN AUHNAHMEN DER K. K. GEOL. REICHSANST. Blatt Nr. 10, Dalmatiens. Erläut. Jahrb. geol. Reichs. 18, Wien.

Herak, M., Bahun, S. i Magdalenić, A. (1969): POZITIVNI I NEGATIVNI UTJECAJI NA RAZVOJ KRŠA U HRVATSKOJ. JAZU, „Krš Jugoslavije" knj. 6, Zagreb.

Katzer, F. (1921): DIE FOSSILEN KOHLEN BOSNIENS UND DER HERZEGOVINA. Zweiter Band Sarajevo.

Katzer, F. (1929): TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE KARTE BOSNE I HERCEGOVINE. LIST IV — TRAVNIK. Sarajevo.

Kerner, F. (1906): LIAS UND JURA AUF DER SÜDSEITE DER SVILAJA PLANINA. Verh. geol. Reichs. 11, Wien.

Kerner, F. (1907): DAS KOHLENFÜHRENDE PALAOGEN VON RUDA INA MITTELDALMATIEN. Verh. geol. Reichs. 6, Wien.

Kerner, F. (1914): GEOLOGISCHE SPEZIALKARTE DER IM REICH. KÖNIGREICHE UNE LÄNDER DER OSTER. — UNGAR MONARCHIE SINJ—SPALATO. ZONE 31, COL. XII, 1 : 75.000. Geol. Reich. Wien.

Kerner, F. (1916): ERLAUTERUNG ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DER IM REICH. KÖNIGREICHE UND LANDER DER OSTER. — UNGAR. MONARCHIE SINJ—SPALATO, Zona 31, COL XII., 1 : 75.000 .Geol. Reichs. Wien.

Kišpatić, M. (1892): ERUPTIVNO KAMENJE U DALMACIJI. Rad JAZU, knj. CXI, Zagreb.

Kochansky-Devidé i Slišković, T. (1980): MLAĐE MIOCENSKE KONGERIJE LIVANJSKOG, DUVANJSKOG I KUPREŠKOG POLJA U JUGOZAPADNOJ BOSNI I HODOVA U HERCEGOVINI. Paleontol. jugoslov. Jugosl. Akad., 19, Zagreb.

Luburić, P. (1963): POJAVE TUFOVA I BENTONITA U NASLAGAMA SLATKOVODNOG NEOGENA U LIVANJSKO—DUVANJSKOM BASENU U JUGOZAPADNOJ BOSNI. Geol. glas., 8, Sarajevo.

Magaš, N. (1979): GEOLOŠKI PROFIL KROZ NASLAGE MEZOZOIKA I TERCIJARA, OD RUDE DO BLIZNIČKOG BRIJEGA (KAMIŠNICA) U JUŽNOJ HRVATSKOJ. Geol. vjes. 31., Zagreb.

Magdalenić, A. (1971): HIDROGEOLOGIJA SLIVA CETINE. Geogr. glas. br. XVI—XVII, Zagreb.

Malez, M. (1954): NEKE PEĆINE I JAME DUŽ CETINE. Geogr. glas. br. XVI-XVII, Zagreb.

Malez, M. (1958): PEĆINE, JAME I PONORI BITELIČKE KRŠKE ZARAVNI. Geol. vjes. 11, Zagreb.

Margetić, M. (1952): BITUMINOZNE STIJENE DALMACIJE. Geol. vjes. 2—4, Zagreb.

Milan, A. (1966): ACTINOSTROMARIDE IZ DONJEG MALMA OKOLICE LIVNA U JUGOZAPADNOJ BOSNI. Geol. vjes. 109—114, Zagreb.

Milojević, R. (1961): GEOLOŠKI PRIKAZ LEŽIŠTA LIGNITA ČELEBIĆ U LIVANJSKOM BASENU. Geol. glas. 5, Sarajevo.

Milojević, R. i Sunarić, O. (1962): GEOLOŠKI PRIKAZ LEŽIŠTA LIGNITA PROLOG U LIVANJSKOM UGLJONOSNOM BASENU. Geol. glas. 6, Sarajevo.

Majsisovics, E., Tietze, E. i Bittner, A. (1880): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON BOSNIEN UND DER HERZEGOWINA, MIT GEOLOGISCHER ÜBERSICHTSKARTE 1 : 576 000. Jahrb. d. geol. Reichs. Sarajevo.

Muftić, M. i Luburić, P. (1963): PRILOG POZNAVANJU LITOSTRATIGRAFSKIH I TEKTONSKIH ODNOSA JEZERSKOG NEOGENA U BOSNI I HERCEGOVINI. Geol. glas. 7, Sarajevo.

Olujić, M. (1966): TEKTONSKA GRAĐA SREDNJE DALMACIJE I JUŽNIH DIJELOVA BOSNE I HERCEGOVINE NA OSNOVU FOTOGEOLOŠKE INTERPRETACIJE. Nafta 17/11—12, Zagreb.

Olujić, M. (1977): FOTOGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN AUSGEWÄHLTEN BEREICHEN DER DINARIDEN IN DER SFR JUGOSLAWIEN. Z. geol. Wiss. Berlin.

Pantić, N. (1961): O STAROSTI SLATKOVODNOG TERCIJARA SA UGLJEM U BOSNI NA OSNOVU PALEOFLORISTIČKIH ISTRAŽIVANJA. Geol. anali. Balk. pol. knj. XXVIII, Beograd.

Papeš, J. (1962): TEKTONSKE SKICE S PODRUČJA LIVNA I GLAMOČA. Geol. glas. 6, Sarajevo.

Papeš, J. (1963): O RAZVOJU I MOGUĆNOSTI RAŠČLANJAVANJA DONJE KREDE U PODRUČJU LIVNA. Geol. glas. 7, Sarajevo.

Papeš, J. (1964): GEOLOŠKI ODNOSI ŠIRE OKOLICE LIVNA, DUVNA I GLAMOČA U JUGOZAPADNOJ BOSNI. Geol. glas. 6, Sarajevo.

Raljević, B. i Crnolatac, I. (1961): GEOLOŠKO I HIDROGEOLOŠKO ISTRAŽIVANJE ŠIREG PODRUČJA: KAMIŠNICE—BUŠKOG BLATA—RAŠKO POLJE. Fond str. dok. Geol. zavoda, Zagreb.

Raljević, B. (1976): GEOLOŠKI I HIDROGEOLOŠKI ODNOSI ŠIREG PODRUČJA BUŠKOG BLATA. Geol. vjes. 20, Zagreb.

Schubert, R. (1909): GEOLOGIJA DALMACIJE. Matica Dalmatinska, Zadar.

Sikirica, V. (1980): STUDIJA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA STRUKTURE „SINJSKA PROPILEJA" (KUPOLA). Fond str. dok. Geol. zavoda, Zagreb.

Sikirica, V. (1981): STUDIJA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA STRUKTURE „VRLIČKA PROPILEJA (KUPOLA)". Fond. str. dok. Geol. zavoda, Zagreb.

Šušnjar, M. (1967): TEKTONIKA DINARIDA (SVILAJA—KOZJAK). Fond str. dok. Geol. zavoda, Zagreb.

Šušnjar, A. (1973): TUFTS IN NEOGEN DEPOSITS OF CENTRAL DALMATIA. Bull. sci. Cons. acad Yougosl, 18/7—9, Zagreb.

Šušnjar, A. i Ščavničar, B. (1974): TUFOVI U NEOGENSKOM NASLAGAMA SREDNJE DALMACIJE (JUŽNA HRVATSKA). Geol. vjes. 27, Zagreb.

Takšić, A. (1961): GEOLOŠKE PRILIKE PODRUČJA KARAKAŠICE—GLAVICE KOD SINJA. Fond str. dok. Geol. zavoda, Zagreb.

Trubelja, F. (1966): MONTMORILLONITE FROM VILLAGE POTHUM SOUTHWARDS OF LIVNO. Geol. vjesn. 11, Sarajevo.

Turina, I. (1916): DIE BRAUNKOHLENABLAGERUNGEN VON LIVNO—PODKRAJ UND ŽUPANJAC. Montanistiche Rundschau. Wien.

THE GEOLOGY OF THE SHEET SINJ

THE SINJ SHEET HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY, SARAJEVO AND OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL RESEARCH, ZAGREB.

The oldest rocks in the area of the sheet Sinj are eruptives with gypsum, anhydrite, sandstones, dolomites, limestones and breccias of the Permian-Triassic age.

The Lower Triassic consists of schists and limestones.

Dolomites, limestones, diabases, spilites, tuffs and hornfels occur in the Middle Triassic and limestones and dolomites in the Upper Triassic.

The Lias consists of limestones and dolomites with *Lithiotis* and the Lias and the Dogger of limestones and dolomites.

The Malm deposits are limestones with *Cladocoropsis* and limestones with *Clypeinas* and *Tintininaes* or Lemeš sediments which consist of tabular limestones with Ammonites, Aptychuses, fish, shells and Brachiopods.

The Lower Cretaceous consists of limestones and dolomites which belong to the Valanginian, Hauterivian, partly to the Barremian, Barremian-Aptian and to the part of the Albian with *Orbitolinas* and *Salpingoporellas*. The Albian-Cenomanian deposits are tabular limestones and the Cenomanian-Turonian sediments are limestones and dolomites with Rudistids and Chondrodontas.

The Paleocene consists of limestones with Foraminiferas and the Liburnian beds. Clastic deposits of the Eocene are sandstones and marls with *Alveolinaes* and *Nummulites*. Premina deposits with conglomerates, sandstones, marls and breccias are presen also.

The Neogene-Upper Miocene and the Miocene-Pliocene sediments are marls, limestones, conglomerates, tuffs, and marls with Congerias as well as marls, sands and clays with lignite.

The five structural-facial units are separated in the area of the sheet Sinj.

The row materials are sub-antracite, lignite, bauxite, bituminous rocks, gypsum and anhydrite, rocks suitable for the building industry, clays, pelites, siliceous sediments, tuffs and fluorite.

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Deluvium. — 3. Proluvium. — 4. Terra rossa. — 5. Moraine sediments. — 6. Talus cones. — 7. Lacny-marsch sediments.

Neogene

8. Marls, sands and clays with lignite (Pliocene). — 9. White marls (Mio-Pliocene). — 10. Marls, limestone and conglomerates, tufs (Miocene).

Paleogene

11. Breccias, conglomerates, sandstones and marls — Promina deposits (Eocene-Oligocene). — 12. Clastic deposits-Flysch. — 13. Limestones with Alveolinae and Nummulites. — 14. Limestones with Chara and Gast-

ropoda. — Liburnian beds. — 15. Cretaceous limestones with Rudistes (Turonian-Senonian). — 16. Limestones with Chondrodonta (Cenomanian-Turonian). — 17. Limestones (Albian-Cenomanian). — 18. Limestones with Orbitolinae and Salpingoporellae. — 19. Limestones and dolomites (Neocomian). — 20. Limestones with Salpingoporella; limestones (a), breccias (b).

Jurassic

21. Limestones with Clypeinae; dolomites (a). — 22. Limestones with Cladocoropsis; dolomites (a). — 23. Limestones with intercalations of dolomites. — 24. Limestones with Lithiotis. — 25. Dolomites with intercalations of limestones. — 26. Limestones, calcareous breccias and dolomites with Lithiotis.

Triassic

27. Dolomites (Norian-Rethian). — 28. Platy limestones (Carnian). — 29. Limestones, marls, tufs and hornfels. — 30. Diabases, spilites. — 31. Dolomites (a), pseudolimestones (b). — 32. Limestones and marls (Campilian). — 33. Clastics with lenses of limestones (Seissian). — 34. Micaceous and marly limestones.

Permian–Triassic

35. Spilitizired diabases. — 36. Sandstones, siltstones, pelits and porous breccias. — 37. Gypsum and anhidrites.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary; observed and covered, 2. Erosion or tectonic erosion boundary, 3. The boundary of volcanic effusive, observed, 4. Bedding dip elements: normal, horizontal, and overturned, 5. Traces of bedding photogeologically observed, 6. Axis of vertical or inclined syncline and anticline, 7. Brahisyncline, 8. Plunge of axis anticline or syncline, 9. The fault without of designation character: observed, covered, approximatelly located, photogeologically observed, 10. Relatively down trown block, 11. Front of overthrust observed and covered, 12. Front of nappe observed and coverd, 13. Diapire contact observed and covered, 14. Microflora and microfauna, 15. Marine macrofauna and freshwater macrofauna, 16. Occurrences of bauxite. 17. Deposits of non-metal (gi — gypsum, bn — bentonite, q — stones), 19. Occurrences of coal (Ul — lignite, Um — brown coal); coals beds constructed on the basis of bore hole locs, 20. Occurrences of bituminous (bi), 21. Underground working, abandoned, 22. Oppen pit, active, 23. Gravel pit, 24. Brick work, 25. Quarry of building stone, 26. Deep drill hole, group bore of 20, 27. Larger sink hole.

ЛИСТ СИНЬ КАРТИРОВАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНУЮ ЗАПИСКУ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИИ НА ИЛИДЖЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В ЗАГРЕБЕ

Наиболее древними породами на листе Синь являются эруптивы с гипсом и ангидритом, песчаники, доломиты, известняки и брекчии пермотриасового возраста.

Нижний триас построен сланцами и известняками.

В среднем триасе образовывались доломиты, известняки, диабазы, спилиты, туфы и яшмы, а в верхнем известняки и доломиты.

Лейас состоит из известняков и доломитов с литиотисами, доггер из известняков и доломитов.

Мальмские отложения представлены известняками с кладокоропсисами и известняками с клипеинами и тинтиннинами, или лемешскими отложениями — плитчатыми известняками с аммонитами, аптихами, рыбами, моллюсками и брахиоподами.

Нижний мел построен известняками и доломитами (валанжин, готерив-часть баррема, баррем-апт, часть альба с орбитолинами и сальпингопореллами). Альб-сеноманские отложения представлены плитчатыми известняками, а сеноман-туронские известняками с рудистами и хондродонтами.

Палеоцен строят известняки с фораминиферами и либурнийские слои. Кластические образования эоцена представлены песчаниками и мергелями с альвеолинами и нуммулитами, также как и проминскими отложениями — конгломератами, песчаниками, мергелями и брекчиями.

Неоген-верхнемиоценовые и миоплиоценовые отложения построены мергелями, известняками, конгломератами, туфами и горизонтом мергелей с конгериями, также как и мергелями, песками и глинами с лигнитом.

В границах листа Синь выделено пять структурно-фациальных единиц.

Среди полезных ископаемых имеются: бурый уголь, лигнит, бокситы, горючие породы, гипс и ангидрит, строительный камень, глины, пелиты, кремнистые породы, туфы и флюорит.

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий. — 2. Делювий. — 3. Пролювий. — 4. Краснозем. — 5. Морены. — 6. Осыпь. — 7. Озерные и болотные отложения.

Неоген

8. Мергелы, пески, глины с лигнитов. — 9. Белые мергелы. — 10. Мергелы, известняки и конгломераты.

Палеоген

11. Брекчии, конгломераты, песчаники и мергелы. — Проминские отложения. — 12. Флиш: кластиты. — 13. Альвеолиновые и нуммулитовые известняки. — 14. Известняки с харами и гастероподами. — Либурнийские слои.

Мел

15. Рудистовые известняки (Турон-Сенон). — 16. Известняки с гондродонтами (Сеноман-Турон). — 17. Известняки (Альб). — 18. Известняки с орбитолинами и салпингопорелами. — 19. Известняки и доломиты (Неоком). — 20. Известняки с салпингопорелами, известняки (а), брекчий (в).

Юра

21. Известняки с клипеинами; доломиты (а). — 22. Известняки с кладокоропсисими; доломиты (а). — 23. Известняки с прослоями доломитов. — 24. Известняки с литиотисами. — 25. Доломиты с линзами известняков. — 26. Известняки, известняковая брекчия и доломиты с литиотисами.

Триас

27. Доломиты (норик, рет). — 28. Плитчатые известняки (карник). — 29. Известняки, мергелы, туфы, яшмы. — 30. Диабазы — спилиты. — 31. Доломиты (а); известняки (в). — 32. Известняки и мергелы (кампил). — 33. Кластити с линзами известняков (саис). — 34. Красные и мергеловий песчаники.

Перм-триас

35. Спилитизиррованные диабазы. — 36. Песчаники, алевролиты, пелиты, и дуплистые брекчий. — 37. Гипс и ангидрит.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРДНИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница, установленная и покритая. — 2. Эрозионная или тектоэрозионная граница, установленная и покритая. — 3. Граница разливного вулканита. — 4. Элементи падения слоя: нормальний, горизонтальный, перевернутий слой. — 5. Трасы слоя фотогеологически наблюдаемыи. — 6. Ось вертикальных или накланеныи антиклинали и синклинали. — 7. Брахисинклинала. — 8. Погружение осы антиклинали или синклинали. — 9. Разлом без обозначения характера: установленый и покритый или предполагаемый, фотогеологически наблюдаемый. — 10. Отностелыно опущениый блок. — 11. Фронт чешуи: установлений, покритий. — 12. Фронт надвига: установленый и покритий. — 13. Диапирски контакт, установленый и покритый. — 14. Микрофлора и микрофауна. — 15. Морская макрофауна, солоноватоводная макрофауна. — 16. Проявления бокситов. — 17. Местонахождение неметалов (gi — гипс, bn — бентонитские глины), — 18. Появления неметалов (gi — гипс, bn — бентонитские глины, q — кварцит). — 19. Проявления угла (Ul — лигнит, Um — каменый угол, слой угля построеный на базе скважин). — 20. Проявления битуменов. — 21. Горная выработка заброшенная. — 22. Открытая разработка. — 23. Местонахождение гравий. — 24. Местонахождение кирпичнои глины. — 25. Местонахождение строительного камня. — 26. Группа глубоких скважин (больше 20 штук). — 27. Крупные карстовые воронние поглщающие поверхностные водотоки.